

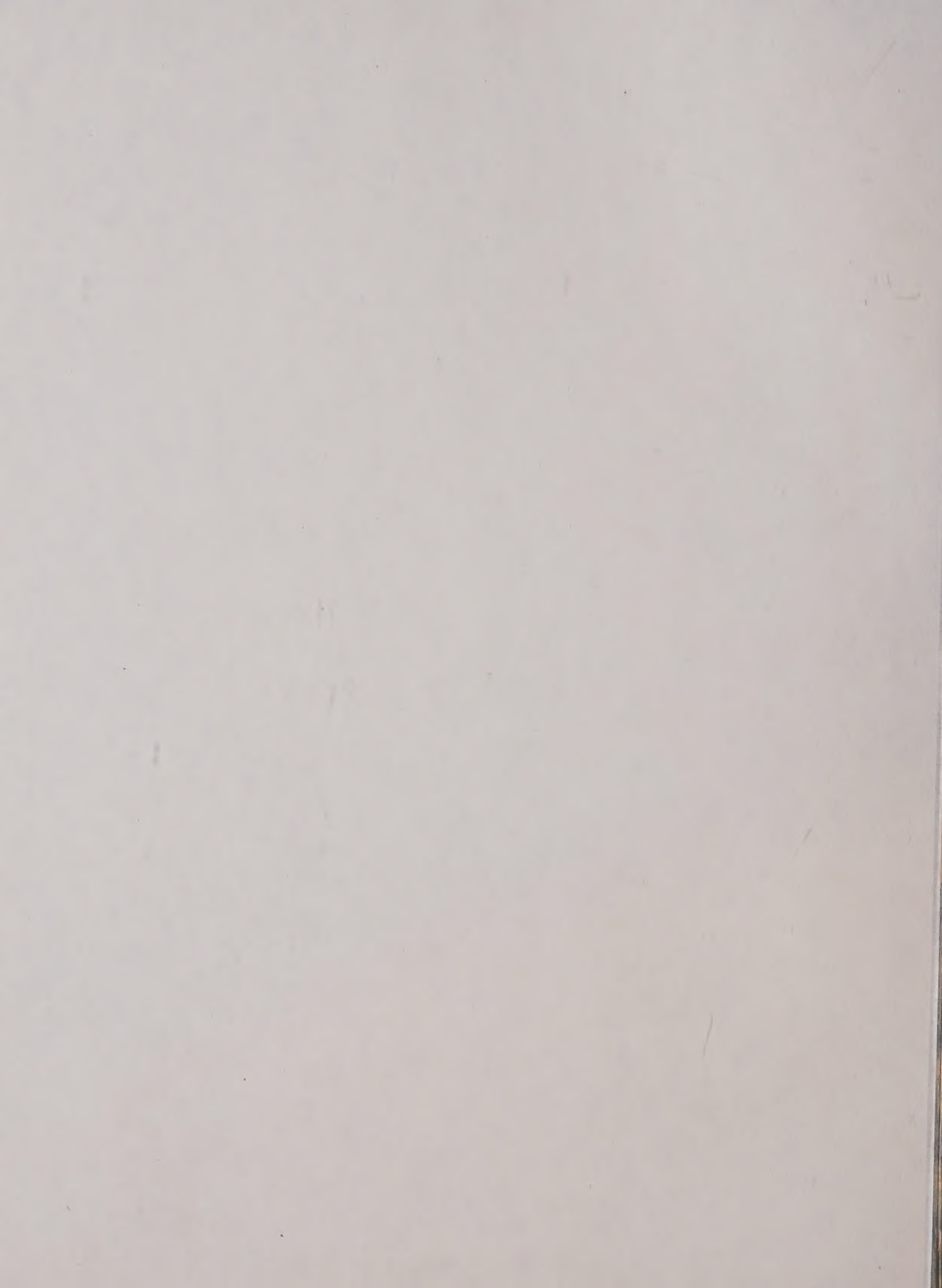
СОВРЕМЕННОМУ ШКОЛЬНИКУ
ИЗУЧАЕМ АСТРОНОМИЮ

ЗЕМЛЯ И КОСМОС



РОСМЭН





СОВРЕМЕННОМУ ШКОЛЬНИКУ
ИЗУЧАЕМ АСТРОНОМИЮ

ЗЕМЛЯ и КОСМОС





СОВРЕМЕННОМУ ШКОЛЬНИКУ

ИЗУЧАЕМ АСТРОНОМИЮ

ЗЕМЛЯ и КОСМОС

Лаура Хауэлл, Кирстин Роджерс
Коринн Хендерсон

Перевод с английского

С. В. Черняева, А. В. Мухина, Е. А. Дорониной

МОСКВА • РОСМЭН • 2002

ИНТЕРНЕТ-ССЫЛКИ

Если у тебя есть доступ в Интернет, ты можешь посетить Веб-сайты, которые мы рекомендуем в этой книге. На каждой странице можно найти описание того, что находится на Веб-сайтах, и указание, почему их стоит посетить. Вот что ты можешь сделать, следуя рекомендациям, которые изложены в книге:

- Увидеть фотографии любой части Земли, сделанные со спутника
- Опустишься в глубины океана на подводной лодке
- Совершить виртуальное путешествие по Вселенной
- Загрузить множество фотографий, сделанных в космосе
- Воссоздать карту звездного неба в интерактивном Веб-планетарии
- Узнать все о вулканах, в том числе о вулканах на других планетах
- Вызвать свое землетрясение

USBORNE QUICKLINKS

Чтобы посетить сайты, рекомендуемые в этой книге, зайти на сервер Usborne Quicklinks, где ты найдешь информацию о том, как выйти на нужный сайт. Просто зайти на www.usborne-quicklinks.com и следуй инструкциям, которые там найдешь.

Иногда адрес сайта меняется или он бывает закрыт. Мы регулярно проверяем наши страницы, зарегистрированные в Quicklinks, и обновляем ссылки, если возникает такая необходимость. Мы предоставляем подходящую альтернативу на www.usborne-quicklinks.com, когда это возможно. Время от времени ты можешь получить сообщение, что сайт недоступен. Это временные проблемы, поэтому попытайся еще раз.

WWW.USBORNE.COM

Нажав на «Quicklinks», ты найдешь:

- **прямую связь со всеми англоязычными сайтами, упомянутыми в этой книге;**
- **бесплатные загружаемые картинки, отмеченные в книге знаком ★.**

КАРТИНКИ В ИНТЕРНЕТЕ

Картинки, отмеченные знаком ★, можно открыть и распечатать бесплатно для личного пользования, например для подготовки домашнего задания или доклада, но не для коммерческого или другого использования с целью получения прибыли. Чтобы найти эти картинки, зайти на Usborne Quicklinks и следовать инструкциям, которые там даются.

РАБОТА В ИНТЕРНЕТЕ

Ты можешь получить доступ к большинству Веб-сайтов, описанных в этой книге, с помощью компьютера и Веб-браузеров (то есть программ, которые позволяют получить доступ к Веб-страницам и видеть их на дисплее компьютера).

Некоторые из Веб-сайтов нуждаются в дополнительных программах, позволяющих компьютеру показывать видео или анимационные изображения и передавать звуки. Если ты зайдешь на сайт и у тебя не будет нужной программы, то на экране появится соответствующее сообщение. Обычно существует кнопка, чтобы загрузить дополнительные программы из Интернета. В противном случае зайти на Usborne Quicklinks и нажми кнопку Net help, где ты найдешь ссылки, чтобы «скачать» эти программы из Сети.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ ИНТЕРНЕТОМ

Существует три основных правила, которым нужно следовать, чтобы обезопасить себя при использовании Интернета:

- Если Веб-сайт просит тебя зарегистрироваться или записать твои данные, спроси разрешения у родителей или воспитателей, прежде чем ввести какую-либо информацию.
- Никогда не сообщай личные сведения, например домашний адрес или номер телефона.
- Никогда не назначай встречи с тем, кого знаешь только по Интернету.

Убедись сам

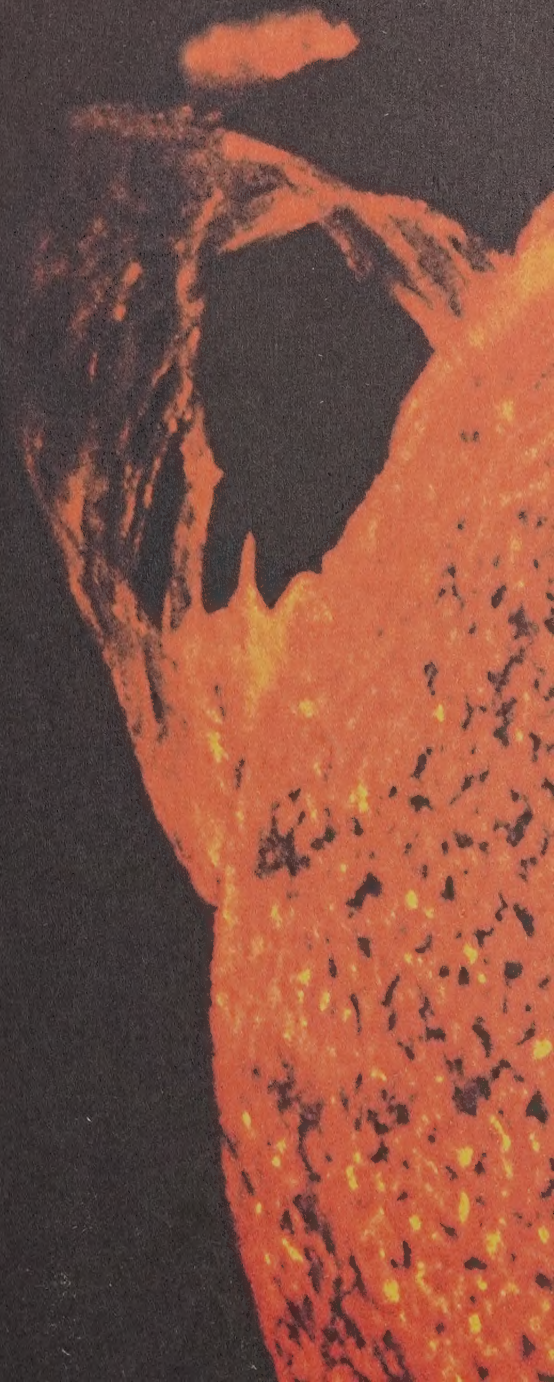
Разделы книги «Убедись сам» содержат описание различных опытов, занятий и наблюдений на соответствующие темы. Все эти опыты были проверены нами на практике. На некоторых сайтах, указанных в книге, тоже есть эксперименты, но мы проверили не все из них.

Хотя эта книга рассчитана на школьников среднего возраста, лучше все-таки не проводить опыты без участия взрослых, особенно если для какого-нибудь эксперимента потребуется оборудование, которым ты самостоятельно не пользуешься (например, кухонный нож, чайник или плита).

СОДЕРЖАНИЕ

- 6 Земля и космос
- 8 Вселенная
- 10 Галактики
- 12 Звезды
- 16 Солнце
- 18 Внутренние планеты
- 20 Земля и Луна
- 22 Внешние планеты
- 26 Космические частицы
- 28 Исследование космоса
- 32 Древняя Земля
- 34 Строение Земли
- 38 Атмосфера
- 40 Жизнь Земли
- 42 Моря и океаны
- 44 Реки
- 46 Погода
- 48 Климат
- 50 Население мира
- 52 Земные ресурсы
- 54 Факты о Земле и космосе
- 57 Вопросы для повторения
- 58 Словарь терминов от А до Я
- 61 Указатель

Эта гигантская петля
раскаленного газа
называется
протуберанцем.
Она уходит
от поверхности
Солнца далеко
в космос.





ЗЕМЛЯ И КОСМОС

Земля — уникальная планета, потому что имеет атмосферу, пригодную для дыхания, и воду. Жизнь на Земле можно найти повсюду: и в песках пустыни, и в глубинах океана. В этой книге ты сможешь узнать много нового не только о нашей прекрасной планете, но и о других планетах и их лунах, о галактиках и обо всем, что есть в бескрайнем космосе.

Около трети поверхности нашей планеты занимают раскаленные пустыни. Их удивительный ландшафт создан ветрами, жарой и редкими дождями. Эти же «архитекторы» — и у многих других природных красот Земли.



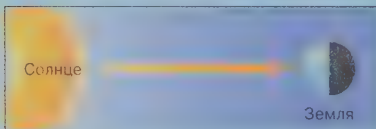
ВСЕЛЕННАЯ

Вселенной, или **космосом**, называют скопление всего существующего в пространстве вещества и энергии. Вопрос о том, как возникла Вселенная, до сих пор остается открытым. Но большинство ученых считают, что это началось около 15 млрд лет назад с невероятно мощного взрыва, известного как **Большой взрыв**. Эту идею называют теорией **Большого взрыва**.

РАЗМЕР И РАССТОЯНИЕ

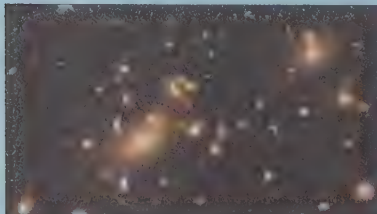
Вселенная настолько велика и огромна, что нам трудно себе ее представить. Такие гигантские расстояния принято измерять в **световых годах**. Один световой год — расстояние, которое свет проходит за один год, — составляет примерно 946 млн км. А скорость света равна 300 тыс. км/с.

Ближайшая к Земле звезда — Солнце. Она расположена на расстоянии около 150 млн км от нашей планеты.



★ Свет преодолевает расстояние от Солнца до Земли примерно за 8 мин.

Во Вселенной находятся миллиарды звезд, собранных в отдельные скопления. Эти скопления называются **галактиками**. На сегодняшний день астрономами зафиксированы галактики, удаленные от нас на 15 млрд световых лет. Можно попытаться представить, насколько необъятна Вселенная!



Скопление галактик под названием Абелл 2218 удалено от Земли примерно на 2 млрд световых лет.

ТЕОРИЯ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА

По этой теории в результате Большого взрыва во Вселенной образовался огромный огненный шар. Постепенно шар охлаждался и рассеивался на крошечные частицы. Все во Вселенной состоит из этих крошечных частиц, которые принято называть **материей**.

По мере распространения частиц Вселенная все больше и больше увеличивалась. Сначала образовались густые облака из водорода и гелия. А затем из этих облаков стали возникать твердые образования.

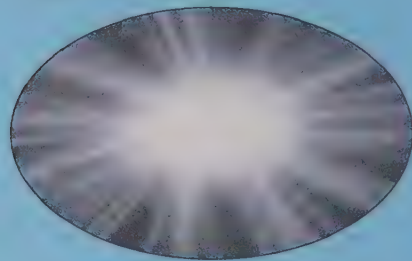
В самом начале структура Вселенной была настолько плотной, что свет не мог проникнуть в ее глубину. Поэтому считается, что когда-то Вселенная была полностью погружена во мрак. По прошествии нескольких тысяч лет температура понизилась на тысячи градусов и туман начал рассеиваться.

Туман рассеивался постепенно, давая возможность свету проникать все глубже и глубже. Пока, наконец, Вселенная не стала такой же прозрачной, какой мы знаем ее сегодня. Именно в это время из наиболее плотных скоплений газовых облаков начали образовываться первые галактики.

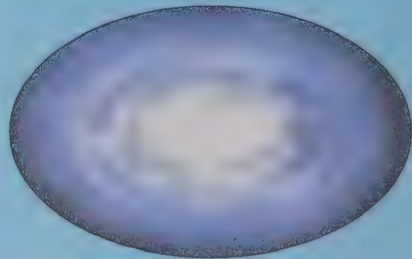
Спустя примерно 10 млрд лет после Большого взрыва у края галактики, которую позже ученые назовут Млечным Путем, образовалось Солнце и планеты нашей Солнечной системы.

Современная Вселенная содержит бесчисленное множество звезд и планет, включает огромные облака пыли и газа. Все это рассеяно и разделено обширными областями пустого пространства. Даже в наши дни отдельные части Вселенной продолжают формироваться.

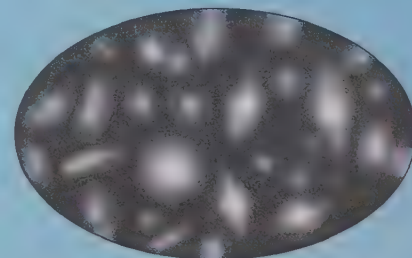
Как развивалась Вселенная после Большого взрыва



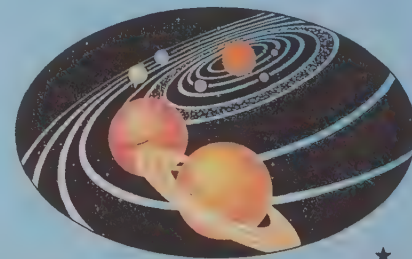
После Большого взрыва и распространения крошечных частиц огненного шара (материи) начался процесс постоянного расширения Вселенной.



Плотные газовые облака соединились в крупные образования твердой материи.



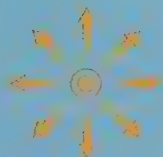
Постепенно возникли звезды и галактики. Вселенная стала прозрачной, и теперь сквозь нее мог проникать свет.



★ Солнечная система сформировалась через 10 млрд лет после Большого взрыва.

НАУЧНЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ТЕОРИИ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА

Первая причина, по которой большинство ученых считают теорию Большого взрыва верной, заключается в том, что современные мощные радиотелескопы улавливают слабый, похожий на эхо, сигнал из космоса. Вероятно, это эхо той энергии, которая возникла после Большого взрыва. Это энергия когда-то существовавшего огненного шара, который постепенно рассеялся в космосе.



После Большого взрыва вызванная им энергия распространилась в космосе.

Астрономы считают, что, если бы Вселенная содержала только известную материю, то она бы рассеялась слишком быстро после взрыва. За такое короткое время галактики не успели бы сформироваться. А это означает, что теория Большого взрыва соответствует истине и Вселенная содержит гораздо больше материи, чем та, о которой мы сейчас знаем.

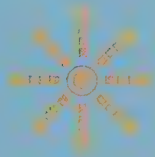


Ученые полагают, что на сегодняшний день изучено только 10% всей Вселенной. Остальную часть еще только предстоит открыть.

БУДУЩЕЕ

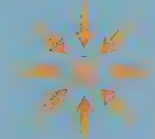
На сегодняшний день существует три основные теории о будущем Вселенной.

По теории Замедления, Вселенная может постоянно расширяться и когда-нибудь исчезнет. В конце концов, Вселенная превратится в скопление холодных частиц.



Вселенная может замедлить свое расширение, но затем все равно исчезнет.

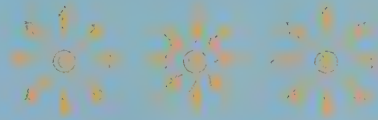
Если и впрямь существует гораздо больше материи, чем нам известно, то сила притяжения, называемая **гравитацией**, может в конечном итоге замедлить расширение Вселенной. Гравитация будет удерживать все во Вселенной в таком же состоянии до тех пор, пока галактики не разрушатся в результате Большого сжатия. Это что-то наподобие Большого взрыва, только наоборот. Такая идея называется **теорией Большого сжатия**.



При Большом Сжатии галактики могут столкнуться друг с другом.

Когда ты смотришь на ночное небо, ты видишь бесчисленное множество звезд.

Некоторые ученые полагают, что жизнь Вселенной напоминает работу ритмично бьющегося сердца. Сначала она расширяется, затем сокращается, а затем снова расширяется. Так, за Большим взрывом последует Большое сжатие, и потом этот цикл снова повторится. Такая идея известна как **теория колеблющейся Вселенной**.



Большой взрыв Большое сжатие Большой Взрыв

Интернет-связи

- ▲ Русский сайт, посвященный миру космоса и фантастики.
www.chat.ru/~hyperspace/
- Виртуальное суперпутешествие по Вселенной.
library.thinkquest.org/28327
- Посмотри фильм о Большом взрыве.
www.brainpop.com/science/space/bigbang/index.weml
- Узнай больше о программе NASA «Origins» - программе, которая посвящена открытию тайн Вселенной до возникновения Земли.
cis.jpl.nasa.gov/origins/whatis/whatis.html
- Прочти об исследованиях дальнего космоса, кликнув на «Deepspace».
www.seds.org/images

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайдя на www.ushome.com и кликнув на «Quicklinks».

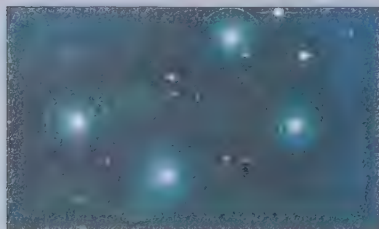
ГАЛАКТИКИ

Отдельные скопления звезд называются галактиками. В каждой галактике — миллионы звезд. Галактики обычно расположены группами. Наша Солнечная система является крошечной частью галактики под названием **Млечный Путь** и входит в группу, которую ученые называют **Местной группой**. Она включает в себя около 30 галактик и простирается в космосе на 5 млн световых лет.

СКОПЛЕНИЯ ЗВЕЗД

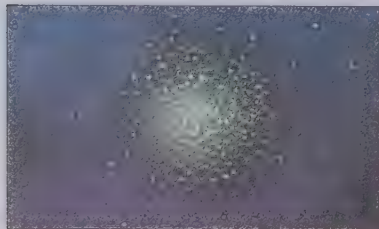
Внутри галактик звезды часто расположены скоплениями. Звезды в таких скоплениях движутся на одной скорости и в одном направлении. Существует два типа звездных скоплений.

Открытые скопления находятся в тех областях космоса, где особенно много газа и пыли. В них входит от нескольких десятков до тысячи ярких молодых звезд, свободно рассеянных в скоплении.



Это открытое скопление звезд под названием Плеяды. ★

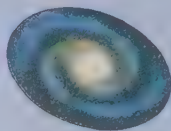
Сферические скопления звезд намного крупнее, чем открытые. В них находится до 1 млн звезд, располагающихся шаровидными группами на близком расстоянии друг от друга.



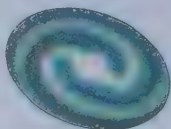
Сферические скопления, такие, как это, воспринимаются невооруженным глазом как очень бледные звезды. ★

ТИПЫ ГАЛАКТИК

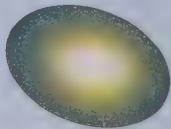
Галактики образуют различные формы. Четыре наиболее часто встречающиеся формы — это спиральная, спиральная полосатая, эллиптическая и асимметричная.



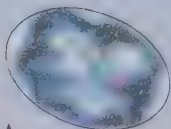
У **спиральной галактики** яркая середина, а также 2 или более изогнутых ветвей из звезд.



В центре **спиральной полосатой галактики** находится полоса звезд, от каждого конца которой отходят свои ответвления.

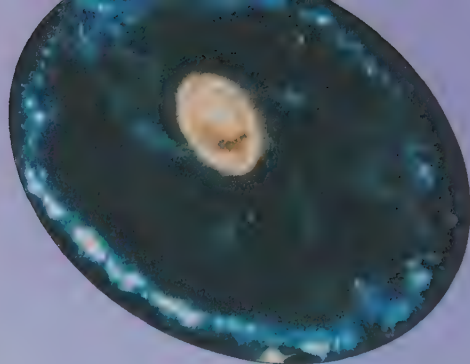


Эллиптические галактики могут быть разной формы — и овальной, и круглой. В них входит много старых, красных звезд.



Асимметричная галактика — это облака звезд, не имеющие определенной формы. ★

Примерно одна треть всех известных галактик имеют спиральную форму. Используя сложные телескопы, астрономы недавно обнаружили новые большие галактики, где звезды находятся не так близко друг от друга, чем в ранее изученных галактиках. От этих галактик исходит мало света, поэтому их называли **галактиками с неяркой поверхностью**.



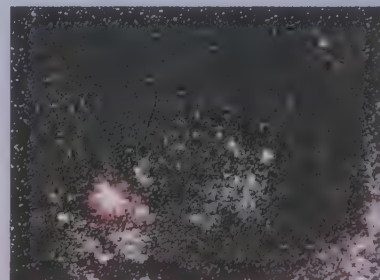
Галактика «Колесо» удалена от нас на 500 млн световых лет.

ГАЛАКТИКА «КОЛЕСО»

Галактика «Колесо» (см. рисунок выше) очень велика по своим размерам и в ширину простирается на 150 тыс. световых лет. Считается, что такая редкая форма образовалась после того, как в нее врезалась галактика меньшего размера. Внешнее кольцо — это гигантский круг из миллиардов новых звезд. Они сформировались из пыли и газа, которые образовались из ядра после взрыва. Теперь изначально спиральная форма галактики «Колесо» постепенно меняется.

БЛИЖАЙШИЕ ГАЛАКТИКИ

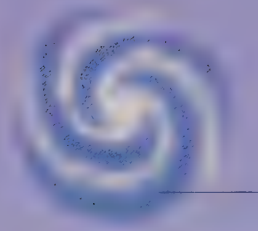
Ближе других к нашему Млечному Пути расположены Большое и Малое Магеллановы Облака. Это маленькие, асимметричные галактики. Самая близкая большая галактика — спиральная галактика Андромеда. Она удалена от нас на 2,5 млн световых лет и является самым далеким объектом, который можно увидеть невооруженным глазом.



Большое Магелланово Облако — одна из ближайших к Млечному Пути галактик.

МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ

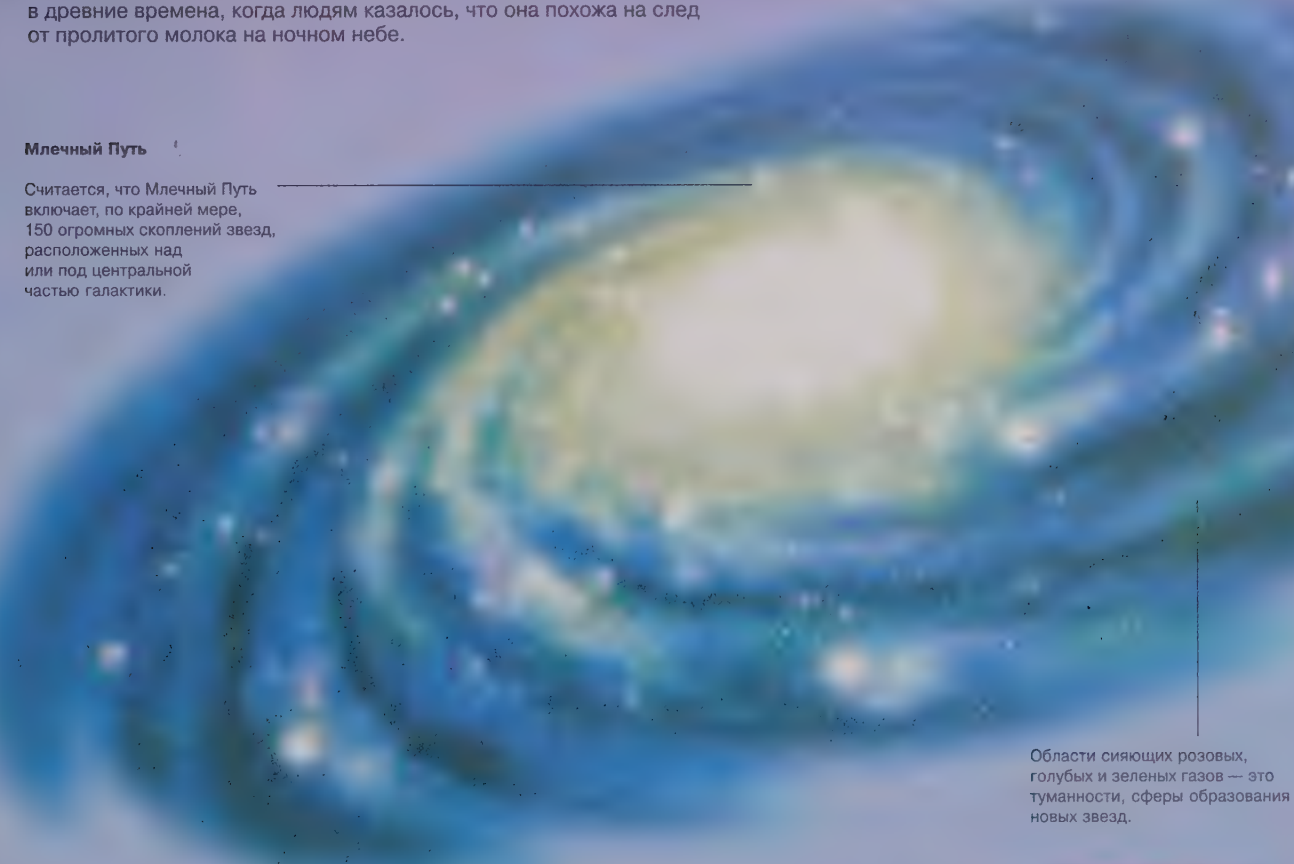
В сравнении с другими галактиками Млечный Путь огромен — около 100 тыс. световых лет от края до края. Земля и остальная часть Солнечной системы находится на расстоянии около 32 тыс. световых лет от центра Млечного Пути. Большинство астрономов считают Млечный Путь спиральной галактикой, хотя некоторые называют ее полосатой спиральной галактикой. Галактика Млечный Путь получила свое название еще в древние времена, когда людям казалось, что она похожа на след от пролитого молока на ночном небе.



Земля и Солнечная система являются частью Млечного Пути.

Млечный Путь

Считается, что Млечный Путь включает, по крайней мере, 150 огромных скоплений звезд, расположенных над или под центральной частью галактики.



Области сияющих розовых, голубых и зеленых газов — это туманности, сферы образования новых звезд.

Убедись сам

Ясной ночью ты можешь попробовать найти на небе Млечный Путь. В Северном полушарии Млечный Путь лучше всего наблюдать в период с июля по октябрь, хотя он выглядит впечатляюще и в зимние ночи.

В Южном полушарии Млечный Путь выглядит наиболее эффектно в октябре, ноябре и декабре — в эти месяцы он похож на полосу искрящегося света.

Как и все спиральные галактики, Млечный Путь вращается достаточно медленно. Но ближе к середине он вращается быстрее, чем у краев. Считается, что наша Солнечная система делает обороты вокруг центра галактики примерно раз в 225 млн лет. В соответствии с этой теорией, Млечный Путь совершил лишь один оборот с тех пор, когда на Земле жили динозавры.

Если посмотреть на Млечный Путь сбоку, можно увидеть утолщение в середине, напоминающее две яичницы, сложенные вместе.

Интернет-связи

- Клики на «Galaxy Tour», чтобы исследовать Млечный путь и другие галактики, клики на «It's Awesome!», чтобы получить информацию о Вселенной.
school.discovery.com/schooladventures/universe/index.html
 - Доступное введение в тему «Галактики».
www.kapili.com/rise/galaxies/index.html
 - Узнай больше о Эдвине Хаббле, и о том, как его исследования позволили ученым вычислить возраст Вселенной.
library.thinkquest.org/3461/galaxy.htm
 - Большой сайт с обилием информации о галактиках и картинок.
www.galaxies.com/map.htm
 - Любопытная информация о космосе.
www.childrensmuseum.org/cosmicquest/
- Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайдя на www.usborne.com и клики на «Quick links».

ЗВЕЗДЫ

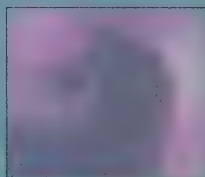
Каждая галактика во Вселенной содержит миллиарды и миллиарды звезд. **Звезда** — это шар очень горячего газа, который выделяет тепло и свет в результате ядерных реакций, происходящих в его ядре. Ближайшая к Земле звезда — Солнце, находится на расстоянии 150 млн км. Вторая ближайшая к нам звезда — Проксима Центавра, до которой 4,5 световых года.

ТУМАННОСТИ

Звезды формируются в огромных облаках пыли и газа, которые называются туманностями. Бывают туманности темные и светлые.

Темные туманности выглядят как темные пятна на ночном небе. Они состоят преимущественно из пыли, которая поглощает свет звезд, находящихся за ними. Газы в **светлых туманностях** очень горячие и красиво переливаются различными цветами.

Туманность Конская Голова является темной туманностью. Ее силуэт выделяется на фоне более светлой туманности.



Цвет светлой туманности зависит от составляющих ее газов. Например, водород светится розовым цветом, а кислород зелено-голубым.



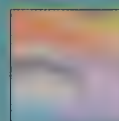
Туманность Трифид — светлая. Ее цвета вызваны свечением раскаленных газов.

Эти колонны из газа и пыли, известные как Столпы Творения, являются частью туманности Орла. Протяженность самой длинной колонны измеряется в 1 световой год.

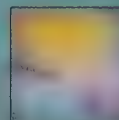
РОЖДЕНИЕ ЗВЕЗДЫ

Облака газа и пыли в некоторых туманностях кружатся, постепенно сближаются и образуют группы, которые со временем становятся все больше и больше. В конце концов, что-то заставляет эти новые облака сжиматься. Астрономы полагают, что это случается, когда облака проходят через ветви спиральной галактики. По другой версии, сжатие облаков вызывается ударной волной от взорвавшейся где-то звезды.

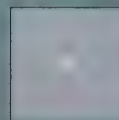
По мере сжатия облака температура внутри него повышается. После десятков тысяч лет сжатия внутри облака образуется горячее ядро. Температура внутри ядра повышается, пока не начинаются процессы термоядерных реакций, в результате чего газовое облако, теперь уже звезда, начинает светиться.



Газы и пыль в туманности начинают закручиваться.



Облака сжимаются.



Образуется горячее ядро.

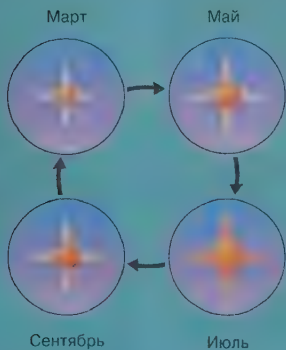


Рождается новая звезда.

ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ

У некоторых звезд периодически меняется степень яркости. Они называются **переменными звездами** и делятся на три основных типа: пульсирующие, затмевающие и катаклизмические переменные.

Пульсирующие переменные звезды обычно своими размерами превосходят Солнце. Они могут менять размер и температуру. Чем больше размер этих звезд, тем больше света они излучают. Некоторые переменные звезды сокращаются и растут в регулярном цикле, жизнь других менее упорядочена. На рисунках внизу показана Мира — пульсирующая переменная звезда с регулярным циклом.



Затмевающие переменные звезды — разновидность **двойных звезд**. Двойная звезда — это на самом деле две звезды, которые вращаются вокруг друг друга и удерживаются гравитацией. В затмевающих переменных одна звезда заходит за другую, поэтому их яркость меняется, что можно наблюдать и с Земли. На диаграмме внизу показана затмевающая переменная звезда с маленькой яркой звездой и большой, менее яркой.

Затменно-переменная звезда

Более яркая звезда называется **главной**.

Менее яркая называется **спутником**.

Катаклизмирующие (взрывные) переменные звезды — это двойные звезды, которые находятся очень близко друг от друга. Когда гравитация одной из них (как правило, белой карликовой звезды) притягивает материю другой (обычно красной звезды-гиганта), происходит внезапное и мощное усиление яркости между ними и вокруг.

Один из типов взрывных (катаклизмических) переменных звезд — **новые** звезды. Они внезапно вспыхивают, а затем снова затухают. Вспышка может длиться несколько месяцев или даже лет.

ЖИЗНЬ ЗВЕЗДЫ

Сначала большинство новых звезд горят очень ярко и выглядят голубыми или белыми. В таком состоянии они существуют миллионы лет. Когда звезда стареет, она сияет менее ярко, но более равномерно.

Продолжительность жизни звезд различна. У звезд, подобных нашему Солнцу, продолжительность жизни составляет примерно 10 млрд лет. Звезды, которые по размеру меньше Солнца, называются **карликовыми звездами**. Звезды крупнее нашего Солнца называются **звездами-гигантами**.

А самые большие — звезды **супергиганты**. Их продолжительность жизни для звезд коротка — всего несколько миллионов лет.

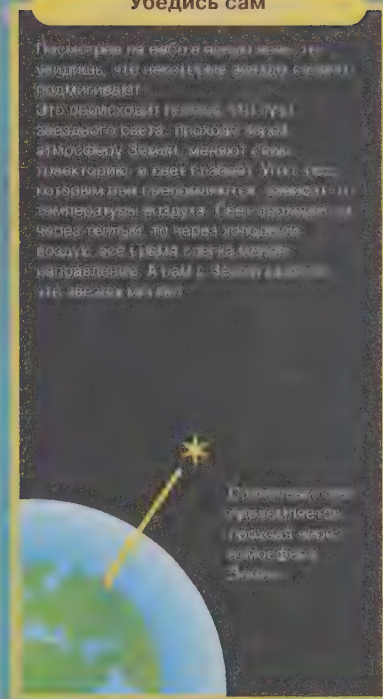
Четыре яркие звезды

Здесь для сравнения приведены цвета и размеры звезд. О цвете звезд ты можешь больше узнать на следующей странице.

Арктур — оранжевая звезда-гигант.

Ригель — голубой сверхгигант.

Убедись сам



Звезда Бернарда — красный карлик, холоднее нашего Солнца.

Солнце — это желтая звезда.

Интернет-связи

- Некоторые сведения о звездах, в том числе, почему они светятся и как долго они живут. observe.nasa.gov/nasa/exhibits/stars/star_0.html
- Интерактивный планетарий, который позволяет создать небесную карту для любого времени суток, любого дня и места. www.fourmilab.to/yoursky
- Информативный сайт о туманностях. nineplanets.org/twn

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайти на www.usborne.com и кликнуть на «Quicklinks».

ЗВЕЗДЫ

ОПИСАНИЕ ЗВЕЗД

Звезды горят с разной силой и яркости. Яркость звезды измеряется учеными по особой шкале, называемой **звездной величиной**. Действительная яркость звезды в космосе называется **абсолютной звездной величиной**. Яркость звезды, видимая с Земли, — это ее **видимая яркость**. У самых ярких звезд — нулевая или даже минусовая звездная величина.

Шкала звездной величины



Слева направо: звезда Сириус, Поллукс, звезд

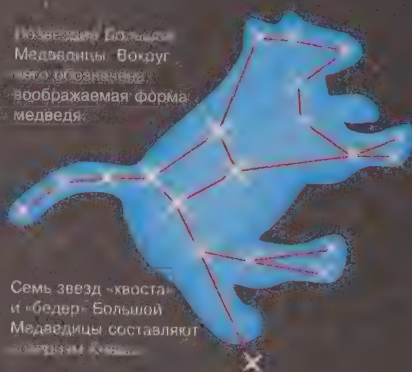
Звезды классифицируются также и по цвету. Самые молодые и горячие звезды обычно бывают голубыми или белыми, а самые старые и холодные — красными. Такое различие ученые называют **спектральными типами**. Основными спектральными типами звезд являются на сегодня 30 штук.

СОЗВЕЗДИЯ

С древних времен люди обращали внимание на расположение ярких звезд на небе, так называемые **созвездия**. С Земли можно увидеть 66 созвездий. Многие из них носят имена героев древнегреческих мифов.

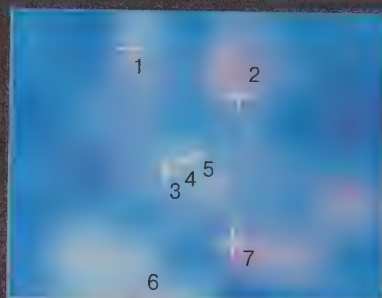
Внутри крупных созвездий можно различить более мелкие созвездия, называемые **астеризмами**. Наиболее известный астеризм — Ковш, который является частью созвездия Большой Медведицы.

Созвездие Большая Медведица. Вокруг него обозначена воображаемая форма медведя.

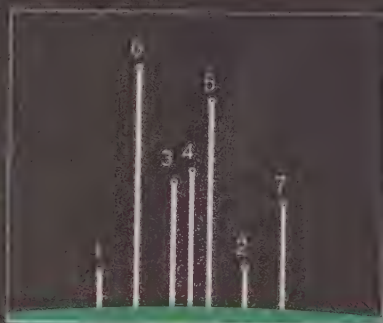


Семь звезд «ковша» и «бедер» Большой Медведицы составляют астеризм Ковш.

Созвездия состоят из наиболее ярких и заметных на небе звезд. С Земли может показаться, что звезды в созвездии расположены близко. На самом деле они очень и очень далеки друг от друга. Например, звезды в созвездии Ориона расположены на расстоянии от 500 до более чем 2000 световых лет друг от друга. А с Земли эти звезды выглядят как единая, цельная группа.



Звезды созвездия Орион кажутся близко расположенными друг к другу, и создается ощущение, будто они находятся на одном расстоянии от Земли.



Здесь показано, что звезды созвездия Орион находятся на абсолютно разных расстояниях от Земли.



Убедись сам

Все созвездия и астеризмы можно увидеть невооруженным глазом, хотя их видимость сильно зависит и от времени года, и от географического положения. Если ты окажешься на улице в ясную звездную ночь, попробуй сам найти в Северном полушарии Ковш, а потом — другие звезды, составляющие Южный Крест в Южном полушарии.

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ

Когда большие звезды умирают, они становятся красными супергигантами, и затем взрываются. Однако если они сжимаются, то могут уменьшиться настолько, что буквально исчезают из Вселенной. Эти звезды могут превратиться в **черные дыры** — бездны, поглощающие в себя все вокруг.

Черная дыра настолько плотная и мощная, что сила ее гравитации затягивает внутрь даже свет. Все, что попадает в черную дыру, вероятнее всего, бывает раздавлено. Некоторые ученые считают, что в центре нашей галактики лежит огромный черная дыра, окруженная старыми красными звездами.

На этом рисунке, полученном благодаря космическому телескопу, видны загадочные кольца вокруг сверхновой звезды 1987А, которая взорвалась в 1987 г.

СМЕРТЬ ЗВЕЗДЫ

В конечном итоге запас газа, когда-нибудь заканчивается, и звезда умирает. Умирая, звезда размером с наше Солнце увеличивается в размерах и краснеет. На этой стадии ученые ее называют **красной звездой-гигантом**.

Внешние слои газа постепенно отрываются от звезды и уходят в космос. Остается лишь маленькая, почти мертвая звезда, которую называют **белой карликовой звездой**. Размер ее близок к размеру планеты, но она на удивление плотная и тяжелая. (Представь шар для тенниса весом с грузовик!) Как правило, белая карликовая звезда все больше и больше охлаждается и затем исчезает.



Здесь показан вид звезд через космический телескоп. Шесть белых карликовых звезд окружены желтыми, похожими на Солнце звездами и более холодными, красными карликовыми звездами.

СВЕРХНОВЫЕ ЗВЕЗДЫ

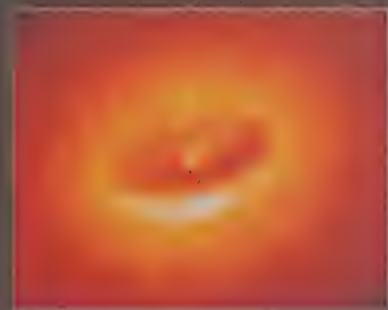
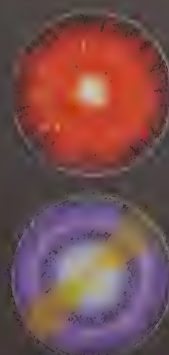
У звезд-гигантов бывает очень эффектная смерть. Сначала они превращаются в огромные красные звезды, которые называются **супергигантами**. Затем супергиганты взрываются, и этот мощный взрыв называется вспышкой **сверхновой**.

Сверхновый взрыв оставляет быстро расширяющийся слой газа и пыли с маленькой, вращающейся в середине звездой. Это — **нейтронная звезда**. Она намного плотнее и тяжелее, чем белая карликовая звезда. (Представь, что кусочек нейтронной звезды, размером с шар для гольфа, весит как небоскреб!)

Некоторые умирающие звезды испускают излучение, которое при вращении меняет свое направление. Такие звезды называются **пульсарами**.

Когда звезда умирает с мощным сверхновым взрывом, сохраняется только ее плотное ядро.

Пульсары — это нейтронные звезды, которые быстро вращаются и горят, как маяки.



Кольце холодного газа вокруг предполагаемой черной дыры, которое можно увидеть через космический телескоп.

Интернет-связи

- Ведение в тему «Рождение звезд». observe.itn.nasa.gov/nasa/exhibits/stellarbirth/opening1.html
- Что можно увидеть в небе сегодня? www.earthsky.com/Features/Skywatching/
- Сведения о звездах, изображения и фильмы. library.thinkquest.org/25763/
- Любопытная информация о «черных дырах». www.ncsa.uiuc.edu/Cyberia/NumRel/BlackHoles.html
- Клики на названии созвездия, чтобы получить его карту и описание. Обратись в меню за более подробной информацией. www.astronomical.org/constellations/obs.html

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайдя на www.usborne.com и кликнув на «Quicklinks»

СОЛНЦЕ

Как все звезды, **Солнце** — гигантский шар взрывающегося газа. Хотя Солнце считается звездой среднего размера, жизнь на Земле не могла бы существовать без солнечного тепла и света. Солнце также воздействует силой **притяжения** на все то, что находится вокруг него, на расстоянии 600 млрд. км. Поэтому планеты, спутники и другие объекты движутся, или, как принято говорить, вращаются, по **орбитам** вокруг Солнца.

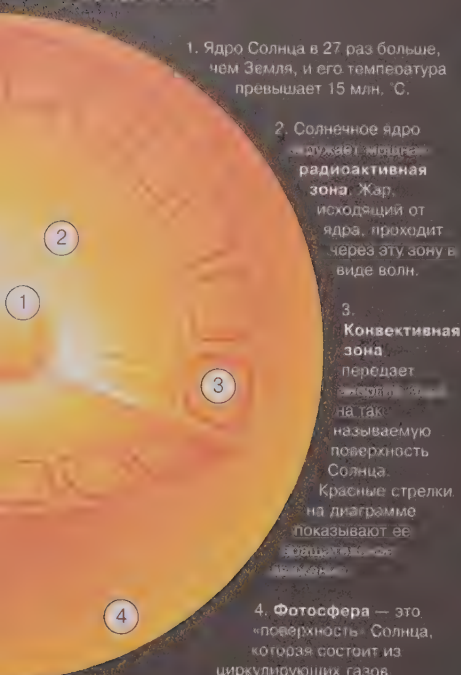


Хотя Солнце по размерам и превосходит все, что существует в Солнечной системе, это всего лишь звезда среднего размера.

ВНУТРИ СОЛНЦА

Внутри Солнца непрерывно распадаются атомы водорода. Их элементы соединяются в новую структуру и образуют легкий газ — гелий. Этот процесс, называемый **ядерной реакцией синтеза**, дает выход огромному количеству энергии.

Структура Солнца



1. Ядро Солнца в 27 раз больше, чем Земля, и его температура превышает 15 млн. °C.

2. Солнечное ядро излучает мощную **радиоактивную зону**. Жар, исходящий от ядра, проходит через эту зону в виде волн.

3. **Конвективная зона** передает энергию на так называемую поверхность Солнца. Красные стрелки на диаграмме показывают ее вращательное движение.

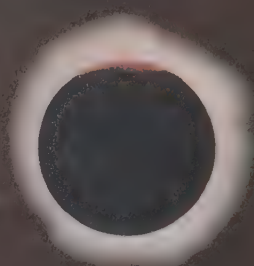
4. **Фотосфера** — это «поверхность» Солнца, которая состоит из циркулирующих газов.

ПОВЕРХНОСТЬ СОЛНЦА

Солнечные пятна — маленькие, темные пятна на поверхности Солнца. Они немного холоднее, чем остальная поверхность. Солнечные пятна часто бывают окружены облаками сияющего газа, которые называются **факелами**. Гигантские скопления газов, так называемые **протуберанцами**, выбрасываются с поверхности Солнца со скоростью примерно 600 км/с. Вспарывы, называемые **солнечными вспышками**, еще более мощны и эффективны.

ЗАТМЕНИЯ

Луна периодически проходит между Землей и Солнцем, закрывая от нас солнечный свет. Это явление называют **полным солнечным затмением**. Луна может закрыть Солнце, хотя она и меньше по размерам, потому что находится ближе к Земле. Если ты закроешь глаз и будешь держать монетку между лицом и светом от люстры, висящей на потолке, ты поймешь, как это происходит.



Во время полного солнечного затмения становится видна **корона** — тонкий слой газа, окружающий Солнце.

СИЯНИЕ

От Солнца во всех направлениях в космос исходит непрерывный поток неделимых частиц. Это явление ученые называют **солнечным ветром**. Когда частицы оседают возле полюсов Земли, возникает красивое, переливчатое свечение — **полярное сияние**. На севере это — **северное полярное сияние**, а на юге — **южное полярное сияние**.

Убедись сам

Никогда не смотри прямо на Солнце, даже прищурившись или моргая — это плохо действует на зрение. Есть более простой и безобидный способ — увидеть не само Солнце, а его отражение.

Для этого нужно направить на Солнце бинокль и поставить сзади него лист картона. Води биноклем до тех пор, пока на картоне не появится белый круг. Затем сфокусируй бинокль, чтобы отражение стало четким. Ты увидишь на отражении темные пятна — это и есть **солнечные пятна**.



СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Солнце и все, что вращается вокруг этой звезды, называется **Солнечной системой**. В нее входят планеты, луны, пояса огромных камней, осколки металла и льда и огромное количество пыли.

После Солнца важнейшими составляющими Солнечной системы являются ее планеты: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон. Все они вращаются вокруг Солнца на разных расстояниях и скоростях, при этом вращаясь еще и вокруг своей оси.

Планетарный день — время, необходимое для того, чтобы совершить оборот в 360° . Например, земные сутки длятся 24 часа.

Планетарный год — время, необходимое для совершения оборота вокруг Солнца. Земной год длится 365,3 суток.

У многих планет в Солнечной системе есть небольшие спутники, называемые **лунами**, которые вращаются вокруг своих планет. Луны различаются по размеру, форме. Планеты Солнечной системы имеют разное количество лун. Например, у Земли всего один спутник, а у Сатурна их открыто на сегодняшний день 18.

Луна Земли внешне представляет собой каменный, серовато-коричневый шар.



Солнечная система

Внизу изображены 9 планет Солнечной системы. Соотношение расстояний между ними не показано, так как они слишком велики.



Крупные обломки камней и металла, иногда сравнимые с размерами малых планет, называемые **астероидами**, и куски замерзшего газа и пыли, называемые **кометами**, тоже постоянно вращаются вокруг Солнца. Большинство астероидов находится между Марсом и Юпитером, а кометы можно обнаружить в любой части **Солнечной системы**.

Пояс астероидов был обнаружен в области, называемой Поясом астероидов.

Интернет-связи

- Соверши путешествие по Солнечной системе, с остановками на Солнце и каждой из планет.
www.nationalgeographic.com/solarsystem/splash.html
- Замечательное введение в тему «Солнце».
observe.jpl.nasa.gov/nasa_exhibits/sun/sunframe.html
- Все о планетах в нашей Солнечной системе.
pds.jpl.nasa.gov/planets
- Обширное собрание изображений и мультимедийных фильмов о планетах Солнечной системы.
www.solarviews.com/cap/index.htm
- Невероятные снимки и фильмы о Солнце.
solar.physics.montana.edu/YPOP/

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайти на www.usborne.com и кликнуть на «Quick links».

ВНУТРЕННИЕ ПЛАНЕТЫ

Меркурий, Венера, Земля и Марс считаются **внутренними планетами**, потому что они наиболее приближены к Солнцу. Хотя все эти планеты имеют примерно одинаковый, относительно небольшой размер и каменистую структуру, только Земля стала подходящим местом для возникновения жизни, поскольку она расположена на самом оптимальном расстоянии от Солнца.

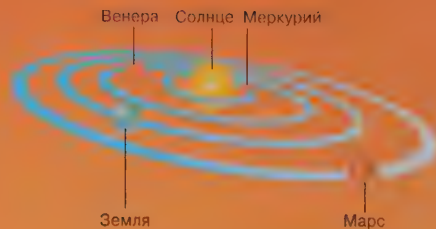


Диаграмма сверху показывает 4 внутренние планеты, вращающиеся вокруг Солнца.

МЕРКУРИЙ

Меркурий — очень маленькая планета, диаметром 4878 км. Это ближайшая к Солнцу планета, вращающаяся от него на расстоянии 58 млн км. Такая близость означает, что Меркурий постоянно опалевается солнечными лучами. Дневная температура на Меркурии может достигать 427 °C — это в 4 раза выше температуры кипения воды.

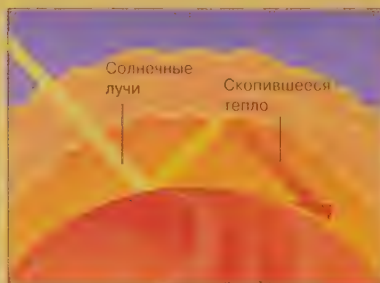


Меркурий — ближайшая к Солнцу планета, поэтому делает оборот вокруг него за более короткое время, чем любая другая планета

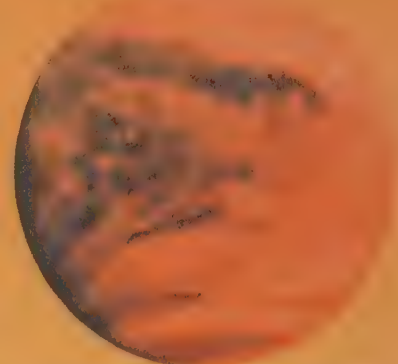
Меркурий обращается вокруг Солнца за 88 земных суток. При этом он медленно вращается и вокруг своей оси. Сутки на Меркурии равны 58,7 земным суткам. В течение долгой ночи температура на той части планеты, куда не попадают солнечные лучи, может упасть до -183 °C.

ВЕНЕРА

Венера — вторая по удаленности от Солнца планета. Она примерно такого же размера, что и Земля. Венера вращается вокруг Солнца на расстоянии 108 млн км. Ее поверхность преимущественно плоская, но на ней имеются и выступающие области, чем-то напоминающие континенты Земли. Атмосфера Венеры состоит в основном из углекислого газа и сильно давит на поверхность планеты. Плотные облака серной кислоты отражают солнечные лучи, заставляя Венеру сиять как очень яркую звезду. А те лучи, которые не отражаются, скапливаются вокруг планеты в виде тепла, поднимая ее температуру до 480 °C.



Плотный слой атмосферы Венеры напоминает стекло в парнике.



Это компьютерное изображение демонстрирует плотные облака, клубящиеся вокруг Венеры.

Убедись сам

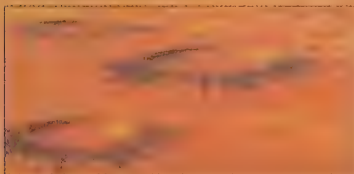
Ты можешь попытаться сам найти внутренние планеты. Меркурий и Венеру иногда можно увидеть непосредственно перед рассветом. После Солнца и Луны Венера — самый яркий объект на небе. Венеру часто называют **Утренней**, или **Вечерней Звездой**, в зависимости от того, в какое время она появляется на небесах. Меркурий выглядит как яркая звезда прямо над линией горизонта.

Будь осторожен

Когда ты будешь искать планеты на небе, сначала убедись, что Солнце еще не взошло или что оно уже полностью закатилось. Наблюдение за Солнцем невооруженным глазом вредно для зрения.

ИЗУЧЕНИЕ ВЕНЕРЫ

Никто не знал, как выглядит поверхность Венеры до 1975 г. В 1975 г. Советский Союз отправил в космос два космических корабля под названием «Венера». От них отделились более мелкие зонды, которые сделали фотографии поверхности Венеры. В целом снимки создают ощущение огромной, мрачной, рыжевато-коричневой пустыни, покрытой острыми скалами.



На поверхности Венеры имеются и мелкие кратеры. Более глубокие кратеры здесь образоваться не могут, поскольку плотная атмосфера планеты замедляет скорость падающих на нее объектов.

В конце 80-х и начале 90-х гг. для создания подробной карты поверхности Венеры был использован американский космический зонд «Магеллан», оснащенный радаром. Выяснилось, что планета покрыта преимущественно застывшей лавой, которая постоянно извергалась из многочисленных вулканов.

Космический зонд «Магеллан».



На рисунке внизу изображена поверхность Венеры. Этот рисунок был создан на компьютере с использованием информации, собранной зондом «Магеллан».

МАРС

Марс — четвертая по удаленности от Солнца планета. Она в 2 раза меньше Земли и вращается вокруг Солнца на расстоянии примерно 228 млн км, совершая оборот за 687 дней.

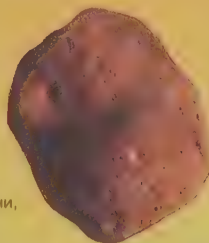


Марс иногда называют **Красной планетой**, потому что вся его поверхность покрыта красноватой пылью.

У Марса есть две луны — **Фобос** и **Деймос**, темные и пылевидные. Многие ученые полагают, что эти странной формы луны на самом деле астероиды, попавшие на орбиту планеты миллионы лет назад.



Деймос, меньшая луна Марса, в самой широкой своей части не более 15 км.

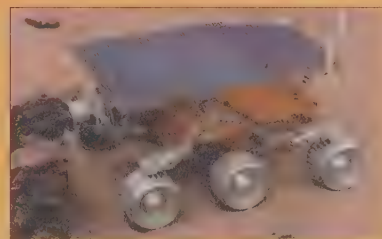


Ширина Фобоса в самой широкой его части 28 км. На его поверхности имеется большой кратер Стикс, составляющий 5 км в диаметре.

ИЗУЧЕНИЕ МАРСА

В 1960—1970 гг. с космических зондов «Маринер» и «Викинг» были получены детальные фотографии поверхности Марса. На снимках хорошо видно, что поверхность планеты покрыта рыжей пылью, и изрезана скалистыми каньонами. Сильные пылевые бури, которые могут длиться неделями, — обычное явление на Марсе.

Наиболее продуктивным оказалось недавнее посещение планеты космическими кораблями «Марсоход» и «Глобальный исследователь Марса», запущенными в 1996 г. Задача «Марсохода» уже выполнена, а работа «Глобального исследователя» будет продолжаться. Его информация о Марсе до сих пор продолжает поступать на Землю.



На корабле «Марсоход» находился этот крохотный аппарат «Приезжий» («Сожурнер»), который, путешествуя по поверхности планеты, изучал и фотографировал марсианские скалы.

Интернет-связи

- ▲ Официальный аналог картинки дня, которую выкладывает на своем сервере NASA. Изображения небесных тел и явлений в реальном времени.
rapod.chat.ru/
- Детальные изображения и описания внутренних планет и их лун.
www.seds.org/billa/tnp/mercury.html
www.seds.org/billa/tnp/venus.html
www.seds.org/billa/tnp/mars.html
- Информация о Марсе с мультипликационным сопровождением.
www.eps.mcgill.ca/mars/Mars_A/introMars.html
- Кликни на «Enter», чтобы получить информацию об экспедициях NASA на планеты.
observe.ivu.nasa.gov/nasa/exhibits/mars/mars_home.html

ЗЕМЛЯ И ЛУНА

Земля вращается вокруг Солнца на расстоянии 149,6 млн км. Именно при таком расстоянии на Земле создается необходимая температура для того, чтобы вода существовала в жидком виде, а не в виде льда или пара. Атмосфера Земли оказалась пригодной для дыхания. Все это в целом создало нужные условия для развития жизни на Земле.



Вид Земли из космоса. Первые космонавты сравнивали Землю с грекеским колосом бровями.

АТМОСФЕРА ЗЕМЛИ

Из космоса земная атмосфера выглядит как очень тонкий голубой слой, окутывающий планету. Это — смесь азота и кислорода с небольшой примесью других газов. Она содержит больше кислорода, чем атмосфера любой другой планеты. Без этого газа жизнь на Земле была бы невозможна.

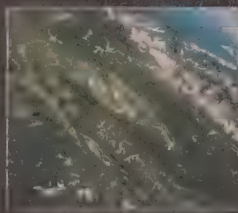


Из космоса атмосфера Земли выглядит тонкой голубой дымкой. Она кажется голубой, потому что такой цвет приобретает солнечный свет, проходящий через атмосферные газы.

ПОВЕРХНОСТЬ ЗЕМЛИ

Нижняя часть атмосферы граничит с поверхностью Земли, называемой **корой**. Постепенно кора разделилась на несколько огромных кусков, называемых платформами, которые в течение миллионов лет сталкивались и расходились, образуя горы, долины и другие детали земного рельефа.

Такие горы, такие, как Гималаи, образовались в результате столкновения огромных земных платформ.

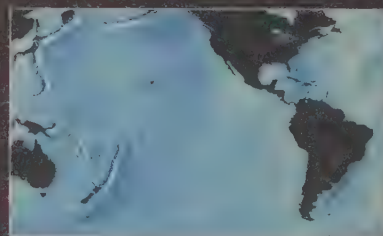


Две трети земной поверхности покрыты океанами. Считается, что именно в океанах примерно 3,5 млрд лет назад на Земле зародилась жизнь. Не случайно ученые разыскивают следы воды или льда на других планетах. Такие следы могут указывать на возможность зарождения примитивных форм жизни.

ВЗГЛЯД НА ЗЕМЛЮ ИЗ КОСМОСА

В наше время люди все больше и больше узнают о Земле благодаря информации со спутников и космических станций. Например, синоптики используют данные со спутников для более точного предсказания погоды. Используя информацию, полученную из космоса, они могут предупреждать людей о возможных стихийных бедствиях в любой точке земного шара.

Информация, передаваемая со спутников, широко используется и для изучения поверхности Земли. При помощи специальных приборов со спутников можно подробно разглядеть даже дно океана.

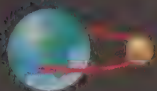


Карта океанического дна была составлена с помощью спутника под названием «Сисат». Темные пятна на карте — это континенты.

Земля — это единственная планета Солнечной системы, про которую достоверно известно, что здесь существует жизнь. Это произошло потому, что значительная часть Земли покрыта водой, которую еще только предстоит обнаружить на других планетах.

ЛУНА

Земля имеет единственный спутник, обращающийся вокруг нее на высоте 384 000 км. Большинство спутников имеют очень незначительные размеры по сравнению с планетой, вокруг которой они вращаются. Однако спутник Земли — **Луна** своими размерами почти с четверть Земли.



Луна удерживается на орбите силой притяжения Земли.

Из-за притяжения Земли Луна всегда обращена к нам одной стороной. Обратную сторону Луны, также называемую **темной стороной**, видели только космонавты и аппараты луноходы.

В отличие от Земли, Луна не имеет собственной атмосферы, которая предохраняла бы ее от слишком сильного нагревания или переохлаждения. Поэтому солнечные лучи нагревают поверхность Луны до 123 °С, а на темной стороне температура может опускаться до -163 °С.

Убедись сам



Лунная поверхность покрыта многочисленными кратерами. Многие из них можно увидеть невооруженным глазом, но в бинокль ты сможешь рассмотреть гораздо больше. Темные пятна на поверхности Луны называются **морями**. Они образовались миллионы лет назад из застывшей лавы.

ФАЗЫ ЛУНЫ

Сама по себе Луна не испускает света, но отражает солнечные лучи, благодаря этому так ярко светится в ночном небе. Так как Луна движется по своей орбите, в разное время суток мы можем видеть разные части ее освещенной поверхности. Поэтому нам кажется, что форма Луны каждую ночь изменяется. Такие изменения принято называть **фазами Луны**.

28 дней Луна совершает полный оборот вокруг Земли. На диаграмме внизу изображены фазы, которые Луна проходит за это время.

Фазы Луны



На рисунке изображено, как выглядит Луна с Земли, когда она находится в каждой из восьми основных фаз.

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. Новолуние | 5. Полнолуние |
| 2. Полумесяц | 6. Убывание (уменьшение) |
| 3. Первая четверть | 7. Последняя четверть |
| 4. Прибывание (увеличение) | 8. Полумесяц |

ОБРАЗОВАНИЕ ЛУНЫ

Ученые еще точно не определили, когда появилась Луна. Раньше считалось, что Луна образовалась одновременно с Землей, но изучение лунного грунта опровергло эту теорию.

Сейчас большинство астрономов считают, что Луна сформировалась, когда в Землю врезался массивный объект размерами с малую планету. Произошел выброс огромного количества пыли и камней, из которых впоследствии сформировалась Луна.



Интересные сайты

- Этот сайт посвящен жизни и изображению Земли и Луны, сделанным со спутников: www.planetlab.de/earth.htm
- Этот сайт посвящен сайту One Planet — это сайт с другими страницами с информацией о Земле и Луне: www.oneplanet.org/earth.htm
- Изображения, мултимедия, сведения о Земле и Луне: planetpages.com/what/earth_moon.htm

Для того чтобы быть в курсе последних новостей, заходите на сайт: www.earthandmoon.org

ВНЕШНИЕ ПЛАНЕТЫ

Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон считаются **внешними планетами**. Они расположены во внешней части Солнечной системы. За исключением крошечного каменистого Плутона все планеты представляют собой огромные шары, состоящие практически полностью из газа. Поэтому они называются **газовыми планетами-гигантами**.

ЮПИТЕР

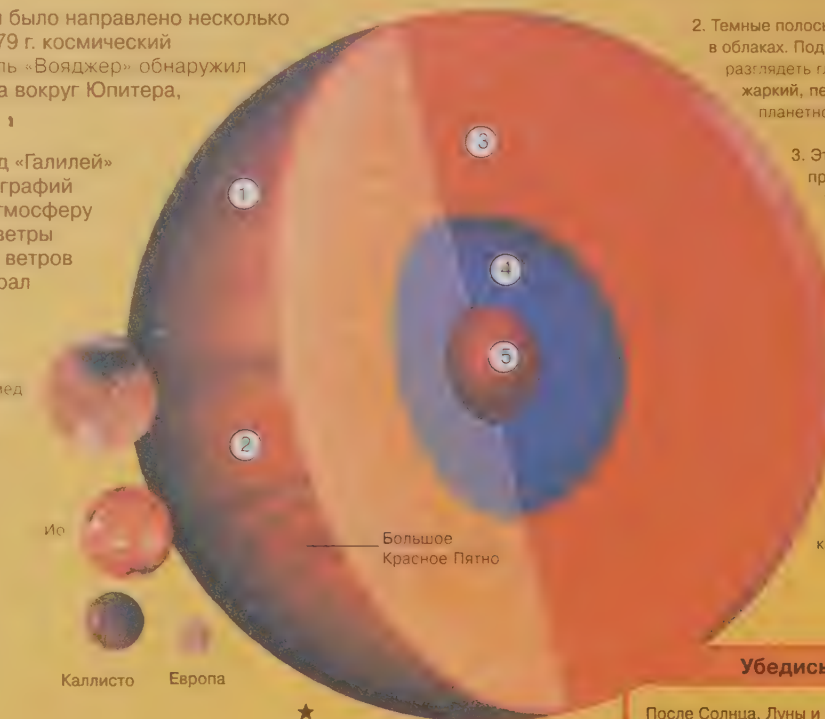
Юпитер — самая большая планета Солнечной системы. Ее экваториальный диаметр составляет 142 984 км. Один оборот вокруг Солнца занимает у нее 11,9 земных лет. Несмотря на удаленность от Солнца, Юпитер вовсе не является заледеневшей планетой. Сжатый водород, находящийся в ядре планеты, постоянно распадается и выделяет большое количество тепла.

К Юпитеру в разное время было направлено несколько космических зондов. В 1979 г. космический исследовательский корабль «Вояджер» обнаружил небольшие неяркие кольца вокруг Юпитера, невидимые с Земли.

В 1995 г. космический зонд «Галилей» сделал новую серию фотографий и отправил мини-зонд в атмосферу Юпитера. Оказалось, что ветры Юпитера гораздо сильнее ветров на Земле. Зонд также собрал информацию о кольцах планеты и ее спутниках.

СПУТНИКИ ЮПИТЕРА

К настоящему моменту астрономы открыли 17 спутников, вращающихся вокруг Юпитера. Четыре самых больших спутника назвали **спутниками Галилея**, в честь великого итальянского ученого Галилея, открывшего их еще в 1610 г. Остальные спутники Юпитера значительно меньше. Некоторые из них ученые считают всего лишь астероидами, притянутыми силой тяготения планеты.



Спутники Галилея (на рисунке изображены не в масштабе)

Спутник Юпитера **Ганимед** — самый большой спутник в Солнечной системе. Он даже больше планеты Меркурий. Спутник **Ио** покрыт вулканами, изливающими на его поверхность лаву. **Каллисто** представляет собой шар из грязного льда. Его

поверхность изрезана сотнями кратеров. Спутник **Европа**, возможно, имеет глубокий океан, скрытый под изломанной ледяной коркой. Некоторые ученые считают, что в этом океане могут когда-нибудь обнаружиться простейшие формы жизни.



Космический зонд «Галилей» изучает Юпитер с 1995 г.

Структура Юпитера

При помощи информации, полученной с космических исследовательских станций, ученые смогли сделать некоторые выводы о структуре Юпитера.

1. Верхний слой атмосферы Юпитера из-за сильных ветров представляет собой разорванные облака. Вокруг планеты постоянно бушуют сильные штормы.

2. Темные полосы — это разрывы в облаках. Под ними можно разглядеть глубинный, более жаркий, пенящийся слой планетной атмосферы.

3. Этот слой составляет примерно 17 000 км в толщину. Он состоит из водорода, сжатого до жидкого состояния.

4. Еще один слой также состоит из водорода, но сжатого уже до твердого состояния.

5. Ядро планеты, которое немного больше ядра Земли, твердое и каменистое.

Убедись сам

После Солнца, Луны и Венеры Юпитер — самый яркий объект на небе. Невооруженному глазу он представляется в виде очень яркой звезды. Если у тебя есть телескоп, ты сможешь увидеть окружающие Юпитер разноцветные группы облаков и **большое красное пятно** — мощный шторм, бушующий в атмосфере планеты.

САТУРН

Сатурн — вторая по размерам планета Солнечной системы. Ее экваториальный диаметр составляет 120 536 км, то есть в 9 раз больше, чем у Земли. Сатурн совершает оборот вокруг Солнца за 29,5 лет и находится от него на расстоянии 1,43 млрд км.

Планета состоит в основном из водорода и гелия. Это очень легкие газы, поэтому, по сравнению с другими планетами, планета Сатурн очень легкая.

Астрономы полагают, что внутренняя структура Сатурна очень похожа на Юпитер, потому что эта планета тоже вырабатывает собственное сильное тепло.

Кольца Сатурна состоят из пыли и камней.

КОЛЬЦА САТУРНА

Сатурн часто называют **Планетой в кольцах**, потому что он окружен кольцами из пыли и камней. Они были открыты Галилеем еще в XVII в. С тех пор космические зонды «Пионер-11» (1979) и «Вояджер» собрали много новой информации о кольцах Сатурна. Сейчас ученые знают о существовании и других планет с похожими кольцами.

Кольца Сатурна имеют толщину примерно 1 км. Они состоят из пыли, камней и ледяных валунов. Кольца, которые нам видны с Земли, на самом деле состоят из множества маленьких **колечек**. Внешние частицы кольца удерживаются на своем месте силой тяготения двух небольших спутников, которые называются **Спутниками Пастухами**.

СПУТНИКИ САТУРНА

У Сатурна имеется 18 спутников. Некоторые из них показаны справа на рисунке. Ученые считают, что из всей Солнечной системы простейшие формы жизни, вероятнее всего, могут быть найдены именно на спутниках Сатурна и Юпитера.

Сатурн — вторая самая большая планета Солнечной Системы. Она больше Земли примерно в 9 раз.

Самый большой спутник Сатурна **Титан** окружен плотными оранжевыми облаками.

Ширина спутника **Мимас** составляет 398 км. Мимас весь покрыт кратерами. Столкновение, в результате которого, по предположениям ученых, возник его самый большой кратер, очень сильно разрушило спутник.

Спутник **Энkelадус** немного больше Мимаса и его поверхность более гладкая. Большинство кратеров на Энkelадусе покрыто льдом.

На поверхности спутника **Тетис** обнаружено много кратеров и обширных долин. Самая большая долина Итока составляет 2 тыс. км в длину, а самый большой кратер Одиссей имеет 400 км в ширину.

Сатурн вращается вокруг своей оси настолько быстро, что имеет форму приплюснутого по бокам и выпуклого посередине шара.

Интернет-связи

• Занимательные факты о Юпитере и Сатурне, а также картинки и мультипликация внизу страницы.

www.tcsr.net/a/finer/jupiter.htm

www.tcsr.net/a/finer/saturn

• Подробная информация о Юпитере и Сатурне, с потрясающими картинками.

pds.jpl.nasa.gov/planets/welcome/jupiter.htm

pds.jpl.nasa.gov/planets/welcome/saturn.htm

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайдите на www.usborne.com и клики на «Quicklinks».

ВНЕШНИЕ ПЛАНЕТЫ

УРАН

Уран был открыт британским астрономом Вильямом Гершелем в 1781 г. Один оборот вокруг Солнца занимает у него 84 земных года, а расстояние до Солнца составляет 2,87 млрд км. Уран медленно движется со скоростью 7 км/с. Для сравнения: скорость Земли равна примерно 30 км/с.

Большинство планет вращаются только вокруг собственной оси как волчок. Уран же еще переворачивается с боку на бок, как бочонок. Возможно, эта планета была опрокинута на бок столкновением с кометой еще миллионы лет назад. Вокруг собственной оси Уран вращается быстро, совершая один оборот за 17,9 часа.

Как и Сатурн, Уран имеет сложную систему колец, которые были открыты в 1977 г. В 1986 г. при помощи космического зонда «Вояджер-2» кольца Урана удалось сфотографировать и изучить. Догадывались, что они в основном состоят из темной пыли.

СПУТНИКИ УРАНА

Многие годы считалось, что у Урана 15 спутников. Однако в 1999 г. было обнаружено еще 3, которые ученые назвали Просперо, Стебос и Стефано.

Пять самых больших спутников Урана изображены внизу на рисунке. Спутники **Ариэль** и **Умбриэль** — темные и испещренные кратерами. На Титании много глубоких, обширных долин. Оберон тоже сильно изрезан кратерами, но кроме этого о нем пока мало что известно. **Миранда** представляет собой небольшой ледяной шар, имеющий 472 км в диаметре. Считается, что однажды этот спутник был расколот большой кометой.



Эта фотография Урана и колец вокруг него была получена с помощью инфракрасной камеры KTX.

Фотография Нептуна, полученная космическим зондом «Вояджер-2» в 1989 г.

НЕПТУН

Нептун был впервые обнаружен, благодаря теоретическим предсказаниям английского астронома Джона Коуча Адамса и французского астронома Урбэйна Жана Леверье. Нептун меньше Урана и делает один оборот вокруг собственной оси за 19,2 часа. Нептун находится на расстоянии 4,5 млрд км от Солнца и совершает один оборот вокруг него за 165 земных лет.

Нептун нельзя увидеть невооруженным глазом, даже в телескопе он кажется маленьким голубоватым кругом.

АТМОСФЕРА НЕПТУНА

Голубой цвет атмосфере Нептуна придает газ метан. Атмосфера Нептуна содержит также аммиак и гелий. Считается, что под плотным газовым покровом планеты находится слой жидкого водорода.

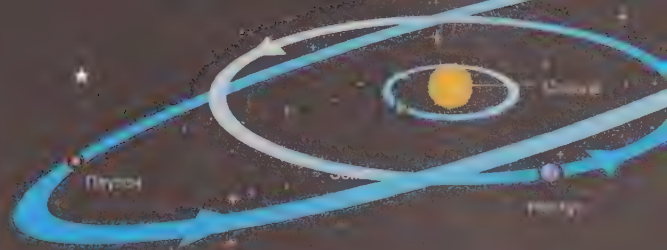
«Вояджер-2» обнаружил длинные тонкие облака, кружащиеся над Нептуном, где скорость ветра достигает 2000 км/ч. Кроме того, зонд разглядел на планете и темные пятна. Самое большое, названное **Большим Темным Пятном**, оказалось обширным штормом, равным площади всей Земли.

Большое Темное Пятно Нептуна. Небольшое облако под ним ученые «Вояджера-2» назвали Скуттером, это облако облетает планету каждые 16 часов.



ПЛУТОН

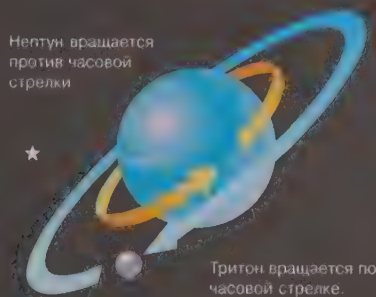
Плутон — самая маленькая планета Солнечной системы, насчитывающая 2280 км в диаметре. Она была впервые открыта американским астрономом Клайдом Томбо. У Плутона овальная орбита, поэтому его расстояние от Солнца в различных точках орбиты разное.



Орбита Плутона имеет угол наклона по отношению к другим орбитам. Она красная! Орбита Нептуна.

СПУТНИКИ НЕПТУНА

У Нептуна 8 спутников. Самые большие из них — **Тритон** и **Нереида**. Тритон больше планеты Плутон. Большинство спутников вращаются вокруг своей планеты в том же направлении, что и сама планета. Тритон, однако, вращается в обратном направлении, как показано на диаграмме внизу.

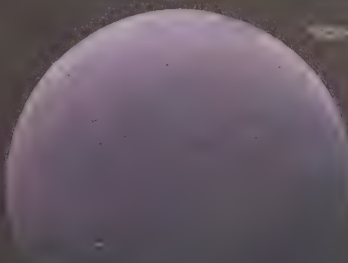


Нептун вращается против часовой стрелки

Тритон вращается по часовой стрелке.

СПУТНИК ПЛУТОНА

У Плутона есть один только спутник, открытый в 1978 г., который называется **Чарон**. Чарон примерно в половину меньше Плутона, но для спутника его размер все же велик. Поэтому многие астрономы считают, что Плутон и Чарон на самом деле — пара планет.



Плутон и его спутник Чарон находятся очень близко друг к другу. Между ними пролегает примерно 20 000 км.



На этой фотографии изображена верхушка полюса Тритона. Розовый цвет льда получается, скорее всего, из-за испарений замерзшего азота.

ИЗУЧЕНИЕ ПЛУТОНА

Плутон сложно увидеть, потому что он находится очень далеко от Земли. Даже в очень мощные телескопы Плутон кажется с Земли крошечным кругом без четко обозначенной поверхности. Судя по изображению, полученному при помощи космического телескопа «Хаббл», можно предположить, что Плутон — это ледяной каменный шар, в структуре напоминающий спутник Нептуна Тритон, с атмосферой из ледяного метана и азота.

Ученые считают, что, когда Плутон удаляется от Солнца, его атмосфера замерзает до твердого состояния и выпадает на поверхность планеты. В 2004 г. ученые НАСА планируют отправить зонд под названием «Плутон Купер Экспресс», чтобы изучить атмосферу Плутона до момента замерзания. Чтобы достичь Плутона, зонду понадобится примерно 12 лет. Если эта миссия удастся, «Плутон Купер Экспресс» пришлет на Землю первые подробные фотографии этой загадочной планеты.

Интернет-связи

- Любопытные сведения о Нептуне, Уране, Плутоне, сопровождаемые изображениями и фильмами.
www.tcsn.net/afiner/neptune.htm
www.tcsn.net/afiner/uranus.htm
www.tcsn.net/afiner/pluto.htm
- Войди на сайт и кликни на изображения Нептуна, Урана или Плутона, чтобы получить сведения, снимки, схемы.
www.windows.umd.edu
- Информация о Нептуне, Уране, Плутоне, а также об их спутниках и т.д.
planetscapes.com/solar/eng/neptune.htm
planetscapes.com/solar/eng/uranus.htm
planetscapes.com/solar/eng/pluto.htm
- Последние новости на «Pluto Kuiper Express»
www.jpl.nasa.gov/ice_firn/pkexpres.htm

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайдя на www.usborne.com и кликнув на Quicklinks».

Плутон

КОСМИЧЕСКИЕ ЧАСТИЦЫ

Вместе с большим количеством планет и спутников в Солнечной системе к тому же находятся миллионы более мелких объектов, называемых астероидами, кометами и метеорными телами. Они считаются осколками, которые остались в пространстве после зарождения Вселенной.

АСТЕРОИДЫ

Астероиды — большие куски камня, или камня и металла. Первый астероид был обнаружен в 1801 г. итальянским астрономом Пьером Гаспраном в космическом пространстве объект, который сначала принял за крошечную планету. Пиази назвал свое открытие **Церера**.

Вскоре и другие астрономы стали замечать такие же объекты, которые назвали астероидами, что значит «звездopodobные». Большинство из «звездopodobных» вращаются вокруг Солнца между Марсом и Юпитером — этот район ученые назвали **Поясом астероидов**.

Первые фотографии астероида с близкого расстояния были сделаны в 1991 г. космическим зондом «Галилей». Он сфотографировал астероид Гаспра. Изображения показали, что астероид **Гаспра** — неправильной формы и имеет примерно 19 км в диаметре. Вся его поверхность покрыта выбоинами и **кратерами**.

Гаспра — один из самых больших в Поясе астероидов. Он красно-коричневого цвета с серыми и голубыми полосками.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ТИПЫ

Накормило сотни тысяч астероидов уже открыты, но каждый год ученые открывают новые. Большинство астероидов **сгруппированы** в одной из трех основных групп в зависимости от их состава. Это — углеродные (астероид Церера), кремневые (Гаспра) и металлические астероиды.

Углеродные (или Увиды) астероиды встречаются наиболее распространенным видом. Они имеют каменную структуру, а по цвету даже темнее угля.

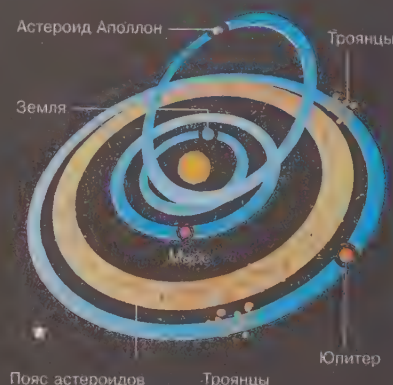
Кремневые (или Квиды) астероиды яркие и блестящие. В своей структуре они содержат металл.

Металлические (или Мвиды) астероиды возможно, когда-то являлись металлическими ядрами других, более крупных объектов, которые со временем **разрушились**.

На астероидах часто можно увидеть кратеры, возникшие при столкновении с более мелкими космическими частицами.

ТРОЯНЦЫ И АПОЛЛОНЫ

Кроме Пояса астероидов существует несколько других групп астероидов. Например, Юпитер удерживает вокруг себя астероидное скопление силой тяготения. Эти астероидные скопления называются **Троянцами**. Некоторые из них вращаются впереди, другие — позади Юпитера.



Другие астероиды, известные под названием **астероидов Аполлона**, иногда пересекают орбиту Земли.

Хотя на рисунке эти астероиды показаны близко друг к другу, расстояние между ними вполне достаточно, чтобы мог пролететь космический корабль.

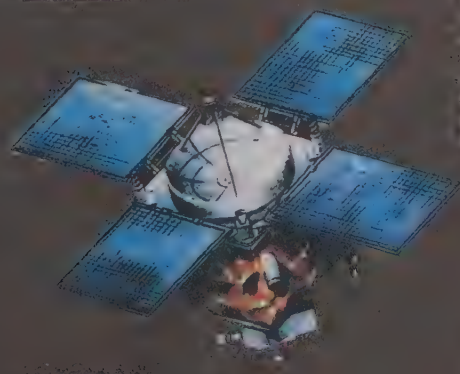
Хале-Бопп — самая яркая комета, которую можно было увидеть за последние 100 лет. Она появлялась между 1995 и 1997 г.

ВСТРЕЧА NEAR

Астероиды, которые приближаются к Земле, называются **околоземными**. Проект NEAR (Near Earth Asteroid Rendezvous) был создан для изучения одного из таких астероидов под названием **Эрос**. Космический корабль NEAR был запущен в феврале 1996 г. и встретился с Эросом в феврале 2000 г. для прохождения годовой орбиты.

Астрономы надеются, что проект NEAR поможет узнать как можно больше о структуре околоземных астероидов и понять их отношение к другим космическим объектам. Миссия NEAR также вносит огромный вклад в изучение процесса формирования планет.

Космический корабль NEAR. Фотографии с него открыли много новых сведений об околоземных астероидах.



КОМЕТЫ

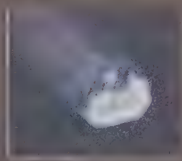
Кометы представляют собой огромные шары льда, смешанного с пылью. Они путешествуют вокруг Солнца по овальным орбитам. Это означает, что большую часть времени кометы проводят вдали от Солнца. У некоторых известных комет орбиты настолько большие, что они могут тысячи лет находиться выше или ниже Солнечной системы.

ХВОСТ КОМЕТЫ

Центральная твердая часть кометы называется **ядром**. Ядро состоит из замерзших газов, льда, песка и камня. Когда комета приближается к Солнцу, ядро становится теплее. Тогда комета начинает таять и у нее образуется **хвост**. У некоторых комет бывает сразу несколько хвостов.

Образование хвоста кометы

Так выглядит комета, летящая вдали от Солнца. На этой стадии у нее нет хвоста.



Когда комета приближается к Солнцу, она тает. Газ и пыль устремляются в космос, образуя оболочку, называемую **оболочкой кометы**.



Поток ионов и пыли от солнечных ветров, называемый **солнечным ветром**, дукает оболочку назад. Таким образом у кометы «вырастает» хвост.

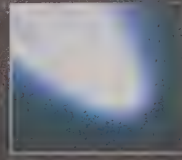


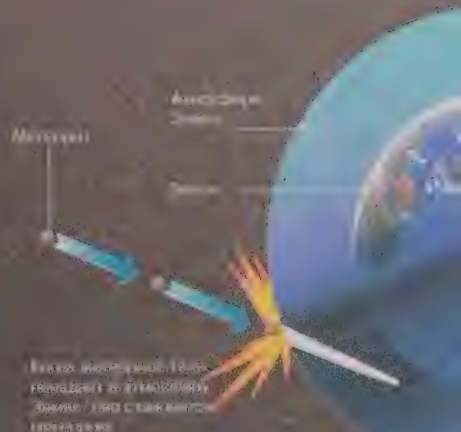
Диаграмма на рисунке справа показывает некоторые орбиты комет. Орбиты комет показаны красным цветом.



МЕТЕОРНЫЕ ТЕЛА

Метеорные тела — небольшие тела, состоящие из камня или льда. Они могут быть размером с камешком или с кометой, но они не имеют хвоста.

Когда на пути их движения попадает атмосфера Земли, кометы метеорные тела попадают в атмосферу, сгорают и образуют яркий след в атмосфере. На этой стадии ученые называют их **метеорами**, или **падающими звездами**. Если метеорное тело попадает в атмосферу и падает на поверхность Земли, называемую **метеоритами**.



Убедись сам

Метеорный поток — короткое, но регулярное появление метеоров в определенном направлении. Кометы с комой Земли. Астрономические журналы и Интернет могут подсказать даты, когда метеорные потоки лучше всего просматриваются в том полушарии, где ты живешь.

Интернет-связи

- История изучения комет и галерея фотографий: www.brytholts.edu/~comet/come.html
- Интересная информация об астероидах и кометах: www.seds.org/nineplanets/nineplanets/smallbodies.html
- Официальный сайт NEAR миссии: near.jhuapl.edu
- Изображения и сведения о комете Хейла-Боппа: galileo.nas.nasa.gov/comet/

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайти на www.usborne.com и кликнуть на «Quicklinks».

ИССЛЕДОВАНИЕ КОСМОСА

Подробное изучение космического пространства стало возможным только в XVII в. после изобретения телескопа. С тех пор астрономы применяют все более сложные приборы, чтобы вглядываться в космические глубины. В XX в. ученые начали запускать в космос созданные человеком спутники, а затем научились отправлять для изучения космических тайн и людей.



Первый астрономический телескоп был построен Галилеем в 1610 г. Он давал увеличение в 9 раз. Последний телескоп Галилея уже давал 30-кратное увеличение.

ОПТИЧЕСКИЕ ТЕЛЕСКОПЫ

Оптические телескопы создают изображения с помощью света. Некоторые оптические телескопы — **рефракторы** собирают свет при помощи особых линз. **Рефлекторы** собирают свет зеркалами и отражают его наблюдателю. Для наблюдения за глубинами космоса, астрономы пользуются телескопами с большими отражателями, расположенными в специальных зданиях, называемых **обсерваториями**.

В кекаских обсерваториях на Гавайях находятся самые мощные телескопы в мире. Как и многие другие, кекаские обсерватории расположены на горных вершинах, которые возвышаются над облаками, туманами и городским смогом.

Этот рефлекторный телескоп «Кек-1» имеет более 10 м в ширину. Его зеркало состоит из 36 сегментов, которые действуют как одно гигантское зеркало.



РАДИОТЕЛЕСКОПЫ

Радиотелескопы оснащены большими тарелками с подвижными антеннами, собирающими сигналы и импульсы, исходящие от космических объектов. Радиотелескопы позволяют астрономам фиксировать объекты настолько темные или далекие, что их невозможно увидеть даже в самый мощный оптический телескоп.

Самый большой радиотелескоп — тарелка Арекибо в Пуэрто-Рико. Ширина его тарелки составляет 305 м. Этот радиотелескоп обладает достаточной чувствительностью, чтобы улавливать даже очень слабые сигналы галактик, расположенных в удаленных районах Вселенной. Когда такие сигналы достигают Земли, их возраст уже составляет порядка 100 млн лет.

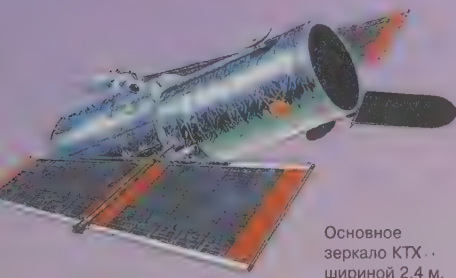


Радиотелескоп. Он может быть настроен на определенный объект в космическом пространстве.



КОСМИЧЕСКИЕ ТЕЛЕСКОПЫ

В телескопы, установленные в открытом космосе, можно увидеть больше, чем в наземные, так как наблюдениям не мешают слои земной атмосферы. Самый большой телескоп, расположенный в космосе, — космический телескоп «Хаббл» (КТХ), запущенный НАСА (Национальным управлением по аэронавтике и исследованию космического пространства) в 1990 г.



Основное зеркало КТХ шириной 2,4 м.

Когда «Хаббл» заработал на орбите, у астрономов появилась надежда, что он поможет ответить на многие вопросы относительно строения Вселенной. В 1993 г. при помощи КТХ были получены, пожалуй, самые удивительные и точные фотографии Вселенной за всю историю человечества.



Галактика «М100», находящаяся от Земли на расстоянии многих десятков световых лет.

САТЕЛЛИТЫ

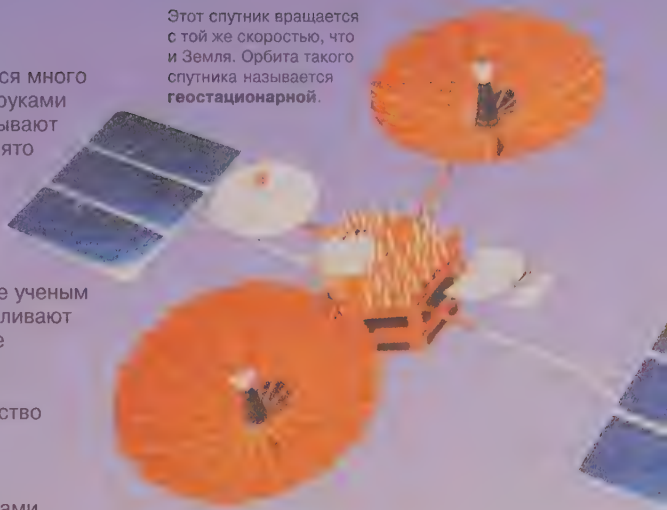
Вокруг Земли вращается много устройств, сделанных руками человека, которые называются **спутниками**. Их принято также называть искусственными спутниками.

Некоторые спутники собирают и передают информацию о космосе ученым на Землю. Другие улавливают радио-, телевизионные и телефонные сигналы и отправляют их через космическое пространство в другие точки Земли (спутниковая связь).

Первый сделанный руками человека объект, отправленный в космос, был «Спутник1», запущенный Советским Союзом в 1957 г. Он еще не мог фотографировать или записывать информацию, но уже доказал, что созданные человеком спутники могут успешно находиться в космическом пространстве.

В 1989 г. Европейским космическим агентством в космос был запущен спутник «Гипаркос». В течение 3,5 лет он составлял подробнейшие карты ночного неба. Результаты исследований были опубликованы в 1997 г. Новая информация позволила астрономам с большей точностью, чем прежде, подсчитать расстояние до тысяч звезд и других космических объектов.

Этот спутник вращается с той же скоростью, что и Земля. Орбита такого спутника называется **геостационарной**.



Здесь показан один из следящих и передающих информацию спутников НАСА. Он поддерживает связь с космическими кораблями, находящимися на околоземной орбите.

Убедись сам

Если ты захочешь как можно больше узнать о звездах и планетах, тебе понадобится карта звездного неба. При помощи подобных карт в книгах по астрономии ты сам сможешь отыскать нужные созвездия. Но только учти, что небо в Северном и Южном полушариях выглядит по-разному. Поэтому, прежде всего, нужно найти звездную карту той части света, где ты живешь. Руководствуясь картами и ежемесячными астрономическими журналами, можно самому без труда находить на небе в разное время года те или другие планеты.

Интернет-связи

- Официальный веб-сайт Аресибо обсерватории, где находится самый большой в мире радиотелескоп-тарелка. ata.una.edu
- Официальный сайт Кек обсерватории, с описанием его телескопов. www.astro.caltech.edu/mirror/keck/index.html
- Информация о Хаббл Спейс-телескопе, включая историю и последние снимки, фильмы. oposite.slsci.edu/pubinfo
- Отличное введение в любительскую астрономию. www.seasky.org/astronomy/sky1.html
- Узнай больше о спутниках и даже сделай один своими руками. www.thetech.org/hyper/satellite

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайдя на www.usborne.com и кликнув на «Quicklinks».



Астронавты отправились в открытый космос ремонтировать неисправный манипулятор

ИССЛЕДОВАНИЕ КОСМОСА

КОСМИЧЕСКИЕ ЗОНДЫ

Начиная с 1960-х гг. для исследования Солнечной системы космос стал постепенно становиться безграничным космическим морем, называемым космическими зондами. Многие из них совершают полеты в космос, исследуя различные космические объекты и планеты. Эти космические передатчики на Землю или поном передают информацию астрономам.

Такого рода проектом был космический зонд «Галилей», отправленный в 1989 г. на Юпитер. На «Галилее» находился еще один маленький зонд, который освещал от основного корабля для изучения атмосферы планеты. А не так давно на Марс был отправлен зонд «Марс Патчмен» и также небольшой дистанционный передатчик для исследования поверхности планеты.

До настоящего момента на космическом расстоянии от Земли отправлены зонды «Пионер-10» (исследовал Юпитер и Сатурн) и «Пионер-11» (исследовал Сатурн). После завершения своих миссий они вышли за пределы Солнечной системы и продолжают свою работу.

ПЕРВЫЙ ЧЕЛОВЕК В КОСМОСЕ

В течение многих лет космическое путешествие считалось невыполнимой задачей для человека. Но стремительное развитие космических технологий в середине века позволило русскому космонавту Юрию Гагарину впервые побывать в космосе. Это случилось в 1961 г. Полет Юрия Гагарина продолжался 108 мин., но открыл новую эру в исследовании космоса.

ЧЕЛОВЕК НА ЛУНЕ

Самой первой космической исследовательской станцией «Луна-2» стала первым объектом, который в 1959 г. достиг поверхности Луны. Первая мягкая посадка на Луну была осуществлена также русским автоматическим станцией «Луна-9». Американские астронавты Нил Армстронг и Эдвин Олдрин прилетели на Луну на космическом корабле «Аполлон-11» и уже впервые совершили прогулку по ее поверхности.

В 1960—1970-х гг. было совершено 6 запусков на Луну. Каждая команда открывала новые образцы пород и другие данные. Ученые до сих пор изучают лунные камни, чтобы лучше понять, как сформировалась Луна и каким образом миллионы лет назад здесь происходил процесс эволюции. Эти сведения могут послужить ключом и ко многим тайнам образования Земли.

Система дистанционного манипулятора — движущаяся «рука», которая может сама находить нужные объекты и приносить их на космический корабль



Самой продолжительной (75 ч) человеческой миссией на Луне был визит астронавтов американской станции «Аполлон-17» в 1972 г.

КОСМИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Космические станции используются для проведения работ, которые не получается выполнить при помощи спутников или зондов. Астронавты могут находиться на космической станции более года. Их жизнь в условиях космоса помогает ученым на Земле лучше понять влияние на человеческий организм вынужденной тяготения и другие особенности. Первой подобной космической лабораторией, запущенной в 1971 г., стала станция «Салют». Всего до 1983 г. на околоземную орбиту было выведено 7 «Салютов», которые заменяли и дополняли друг друга. Российская космическая станция «Мир», запущенная в 1986 г., пришла им на смену как более совершенная и эффективная. Специально созданные устройства, называемые модулями, могут стыковаться или отстыковываться от станции в космическом пространстве. Таким образом, станция может постоянно настраиваться на новые задачи.



Огромные панели с ячейками, собирающие солнечные лучи, обеспечивают Международную космическую станцию энергией.

Объединенный проект многих стран — **Международная космическая станция (МКС)** заканчивает свою работу в 2005 г. Международная космическая станция состоит из 6 крупных лабораторий для международных космических исследований.

КОСМИЧЕСКИЙ «ШАТТЛ»

Раньше спутники и обеспечение для космической станции доставлялись автоматическими ракетами одноразового использования.

Но это было достаточно дорого и неудобно, так как ракеты в большинстве случаев были оснащены специальными емкостями с топливом. По мере опустошения эти емкости выбрасывались и не могли быть использованы вновь.

Космический челнок — Шаттл был придуман как альтернатива одноразовым ракетам. Он поддерживается при выходе в космос двумя огромными ракетноносителями, работающими на твердом топливе. На высоте 45 км ракетноносители отделяются и медленно опускаются в море на парашютах. Потом они могут быть заправлены и использованы вновь.

После завершения своей миссии «Шаттл» снова опускается на Землю. Он защищен от высокой температуры повторного входа в атмосферу специальными жароустойчивыми покрытиями.

Миссия «Шаттла» обычно занимает около недели, включая случай с перевозкой астронавтов для починки космического телескопа «Хаббл».



Ракетоноситель Шаттл уносит полезную нагрузку со скоростью до 1,4 км/с.

Убедись сам

В определенные минуты на небе можно и самим увидеть МКС, космические челноки и станции. Они выглядят как медленно передвигающиеся звезды. Телевизионные подкасты тебе, когда и куда следует смотреть. Имей в виду, что на подходе много и совсем новых исследовательских проектов.

Интернет-связи

- Специальный астрономический сайт NASA для детей об освоении космоса. starchild.gsfc.nasa.gov/docs/StarChild/space_level2/space.html
- Рассказ о первом путешествии на Луну, иллюстрированный слайдами, звуком и изображениями. www.discovery.com/news/features/moonwalk/challenge.html
- Найди точную позицию в космосе различных объектов, в том числе искусственных спутников Земли. hijiff.msf.nasa.gov/academy/michel_sci_satellites
- Книжки на различных частях космического корабля, чтобы получить информацию, а также ответы на вопросы и связи с другими сайтами. seds.lpl.arizona.edu/sssa/docs/Space.Shuttle

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, найди на www.usbhome.com и кликни на «Quicklinks».

ДРЕВНЯЯ ЗЕМЛЯ

Земля — крошечная планета в огромном пространстве Вселенной, содержащей миллиарды звезд, планет и спутников, а также обширные места скопления других более мелких космических частиц. Сколько-нибудь достоверных доказательств тому, как происходило образование Земли, не существует. Однако многие ученые сходятся во мнении, что происхождение Вселенной и всего, что в ней существует, следует отсчитывать от огромного взрыва примерно 15 млрд лет назад. Эта идея называется теорией Большого взрыва.



Кометы из льда и каменной пыли сбиваются потоками на поверхность планеты Земля.

РОЖДЕНИЕ ЗЕМЛИ

Считается, что Земля появилась примерно 4,6 млрд лет назад и с тех пор постоянно изменялась и развивалась. Возможно, она возникла в виде огромного, кружащегося облака пыли и газов. Через какое-то время это облако стало сжиматься и твердеть. Тяжелые железосодержащие минералы оказались в середине растущей планеты, в конце концов, здесь образовалось железное ядро.

По мере формирования Земли газы (метан, водород и аммиак) поднимались из вулканов на ее поверхность. Но сильная ультрафиолетовая радиация смогла пробиться сквозь эти ядовитые газы, и вокруг Земли образовались плотные покровы из водорода и углекислого газа. Примерно в это же самое время потоки газов, струящиеся из вулканов, и осадки из льда падали на Землю в виде дождя и образовали первые океаны.

Это скопление звезд
считается самым
ближайшим к нам
еще до рождения Земли
и Солнца. Ученые
изучают старые звезды,
чтобы узнать
что-нибудь новое
о возникновении
Вселенной.

ДРЕВНЯЯ ЖИЗНЬ

Считается, что примерно 3,5 млрд лет назад простейшие формы жизни возникли в первых океанах Земли, представляющих собой взболтанные смеси химических веществ. Как и современные зеленые растения, они производили питательные вещества из воды, углекислого газа и солнечной энергии. В результате в древнюю атмосферу начал выделяться кислород.

Многие миллионы лет эти крошечные организмы продолжали производить кислород из углекислого газа, окружавшего Землю. Таким образом, постепенно сформировался барьер, защищающий Землю от наиболее вредных солнечных лучей — ультрафиолетовых. В конце концов, на Земле стали создаваться подходящие условия и для появления сложных форм жизни.

ДРЕВНЯЯ ИСТОРИЯ

Время развития Земли настолько велико, что его с трудом можно представить. Чтобы лучше понять, сколько лет нашей планете, предположите, что вся ее история заняла 1 час. В таком масштабе измерения каждая минута будет равна 76,7 млн лет. Из-за того, что история Земли настолько древняя, ученые измеряют ее развитие периодами в млн и млрд лет. Они пользуются терминами **глубинное** или **геологическое время**, чтобы составить такую временную шкалу.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

С самого образования Земли ее климат постоянно менялся. Одно время он был значительно теплее, чем сейчас. В другие периоды огромные районы Земли покрывались льдом.



Ледник движется, когда снег, который накапливался в течение многих лет, превращается в ледяную массу. Из-за своего огромного веса эта масса начинает скользить вниз.

Ледниковые периоды — периоды времени, продолжавшиеся тысячи лет, когда огромные движущиеся слои льда — **ледники** покрывали поверхность Земли. Многие ученые считают, что ледниковые периоды были вызваны сменой орбиты Земли. Это уменьшало количество солнечного света, получаемого планетой и приводило к резкому похолоданию климата.

Диаграмма, показывающая изменение Земли ее орбиты.

Нынешняя орбита Земли почти совершенно круглая.



Во время ледникового периода орбита Земли могла иметь овальную форму.

Во время ледникового периода ледники сползали по земле. Это способствовало формированию ландшафта во многих частях света, так как на своем пути ледник вырезал широкие каменные долины. Основная часть льда на Северном и Южном полюсах тоже могла образоваться во время последнего ледникового периода.

ФОРМА ЗЕМЛИ

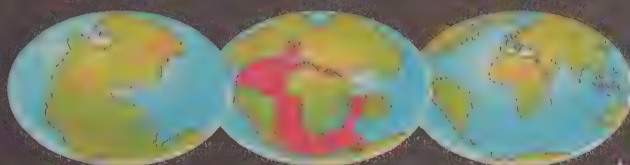
Вскоре после образования планеты Земля на ней начали появляться первые земные массивы. Они перемещались, разделялись и объединялись много раз. Ученые считают, что около 250 млн лет назад существовал единый гигантский земной массив — **Пангея**. Он начал разделяться около 225 млн лет назад, и в результате этого образовались континенты, существующие и по сегодняшний день.

Развитие современных континентов

225 млн лет назад

135 млн лет назад

Современная Земля



Пангея

Распространение морского дна (районы, выделенные розовым) вызвало разрыв земной поверхности.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОШЛОГО

Основную часть информации о прошлом Земли ученые черпают, изучая горные породы. Большинство горных пород образует слои в течение многих тысяч и миллионов лет. Изучая эти слои, ученые-геологи могут делать научные предположения об условиях и особенностях формирования поверхности Земли.



Горные породы, которые образовались в теплом климате, содержат больше окаменелостей. Эти породы, образовавшиеся в холодном климате.



Эти камни, составляющие поверхность Земли во время ледникового периода, пострадали при сходе ледников.

Интернет-связи

- Больше подробная информация о древней истории Земли. www.fidbook.com/fun/ssystem/earth/html/everchanging.htm
- На этом сайте ты можешь сыграть в игру, посвященную истории Земли, или задать вопросы ученым-историкам. www.discovery.com/exp/earthjourneys/earthjourneys.html
- Зайди на этот сайт, чтобы узнать об окаменелостях, изменении климата и многом другом. www.wf.carleton.ca/Museum/lobby.html
- Новости и сведения о ледниках, включая историю жизни ледников. inside.org/glaciers

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайди на www.quicklinks.org и кликай на «Quicklinks».

СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ

Земля покрыта почвой, но эта почва не распространяется до самого ее центра. Недра Земли включают в себя также нескольких **расплавленных** слоев, частично состоящих из раскаленной лавы. А ядро Земли — это раскаленный шар из железа и никеля. Все остальные слои в недрах Земли как бы спрессованы друг с другом огромной силой гравитации ядра.



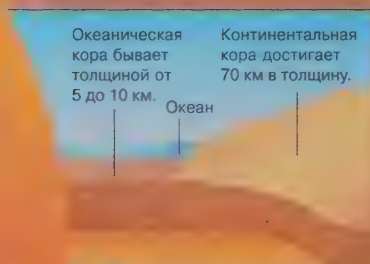
Алмаз образуется при высокой температуре и огромном давлении внутри земной коры.

Разрез, показывающий слои недр Земли

СЛОИ ЗЕМЛИ

Тонкий слой твердой породы, который покрывает Землю сверху, называется **земной корой**. Толщина земной коры в разных местах изменяется от 5 до 70 км. Различают два вида коры: континентальную и океаническую.

Рисунок, показывающий континентальную и океаническую кору



Внутри мантии можно различить тонкий слой, называемый **астеносферой**, который состоит в основном из твердых пород. Но преимущественно мантию составляют расплавленные породы — **магма**. Верхний слой мантии и кора вместе образуют подвижную структуру, которую ученые называют литосферой.

Ядро Земли состоит из двух частей. Снаружи подвижная и расплавленная оболочка, толщиной около 2200 км, а внутри твердое и раскаленное (около 5000 °C) ядро диаметром примерно 2500 км, что чуть меньше размеров Луны.

Земная кора
Мантия
Оболочка ядра
Внутренность ядра

Континентальная кора образует сушу, а более тонкая **океаническая кора** составляет дно океана. Континентальная кора состоит из легких пород, таких, как гранит, песчаник и известняк. Океаническая кора в основном содержит более тяжелые породы, например, базальт и долерит.

Под корой находится **мантия** около 3000 км толщиной.

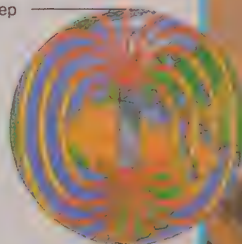
Убедись сам

Движение оболочки ядра образует магнитное поле Земли. Это поле создает 2 полюса, которые мы называем магнитный север и магнитный юг. Ты можешь сам убедиться в их наличии при помощи обычного компаса. Куда бы ты его ни поворачивал, стрелка компаса всегда будет указывать на магнитный север.

Магнитный север

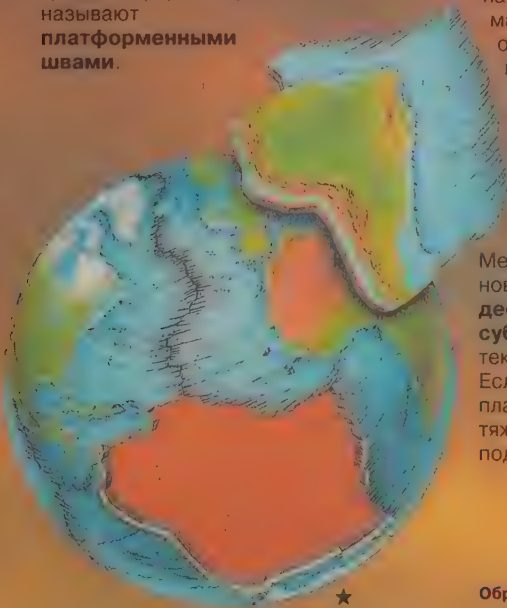
Магнитное поле Земли действует как огромный стержневой магнит.

Магнитный юг



ПЛАТФОРМЫ

Литосфера разделена на огромные части, называемые **платформами** (плитами), которые постоянно движутся. Ученые насчитывают около 7 основных платформ и несколько более мелких. Каждая платформа состоит либо из океанической коры, либо из континентальной, или же сразу из двух видов коры. Территорию, где края платформ соприкасаются, называют **платформенными швами**.



Земные платформы складываются друг с другом, как кусочки огромной мозаики.

Платформы движутся очень медленно по астеносфере со скоростью около 3 см в год. Они могут двигаться по направлению друг к другу, друг от друга или параллельно.

Так как все платформы соприкасаются, то движение одной платформы непременно вызывает движение соседних. Наука, изучающая движение земных платформ и их взаимодействие, называется тектоникой.

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Постоянное движение платформ влечет за собой постоянные изменения поверхности Земли.

Например, когда платформы движутся друг от друга на дне океана, начинается извержение магмы из мантии по всей длине шва. А когда она остывает и затвердевает, в этом месте образуется цепь гор — новая земная кора. Если движение платформ и извержение магмы продолжается, **горный хребет** разрастается все больше и больше.

Место, где происходит образование новой коры, ученые называют **деструктивной границей**, или **зоной субдукции** (пододвигание одной тектонической плиты под другую). Если океаническая и континентальная платформы встречаются, то более тяжелая платформа устремляется под более легкую, образуя **впадину**.

Образование борозд и хребтов



В месте, где встречаются две континентальные платформы, происходит их нагромождение друг на друга. Здесь происходит образование высоких горных хребтов, так называемых **складчатых гор**. В таких зонах земная кора толще, чем в других местах.

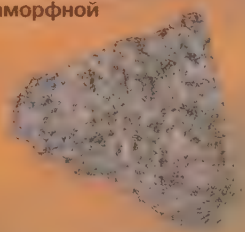
Этот горный хребет образовался при столкновении двух континентальных платформ.

ВИДЫ ПОРОД

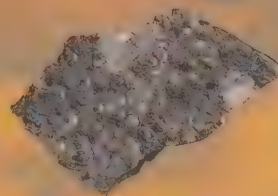
Породы, составляющие земную поверхность, постоянно накапливались и видоизменялись. Их разделяют на три основных вида: породы вулканического происхождения, осадочные и метаморфные породы.

Породы вулканического происхождения образовались в процессе остывания и затвердевания расплавленной магмы. **Осадочные породы** образовались из отложений различных пород, постепенно спрессовавшихся в Земле в единый пласт. Когда какая-нибудь порода подвергается воздействию высокой температуры или давления, ее называют **метаморфной породой**.

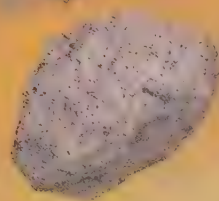
Гранит — порода вулканического происхождения



Известняк — образец осадочной породы



Мрамор — метаморфная порода



Интернет-связи

- Интересный сайт, который посвящен различным наукам о Земле. www.geocities.com/Athens/Parthenon/8991/
- Отличное введение к трем основным видам пород. Кликни на «Stones at Home» внизу страниц, чтобы попробовать провести различные эксперименты. www.bbc.co.uk/education/rocks/primer.shtml
- Статьи о структуре Земли, вулканах, землетрясениях и о гигантских океанских волнах. www.thirteen.org/archive/savageearth/hellscrust/index.html
- Тектоническая активность и отличные связи с другими сайтами. www.pbs.org/wgbh/aso/tryit/tectonics/

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайдя на www.usborne.com и кликну на «Quicklinks».

СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ

СДВИГИ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Когда земная кора движется, иногда возникают разрывные зоны, иногда дают трещины. Эти трещины — сдвиги, они являются слабыми зонами, в которых может происходить дробление. Такие зоны называются **впадинами**. Они образуются тогда, когда земля, двигаясь, сдвиги, она разделяется в противоположных направлениях. Все границы между пластами — это крупные трещины, образовавшиеся из более мелких разрывов.

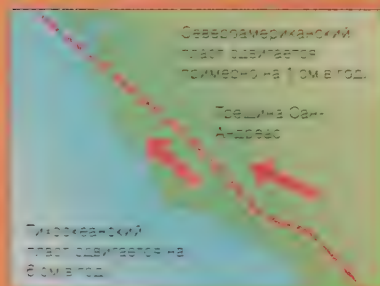
Образование впадины



Впадина, образованная в результате сдвига

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ

Постоянное движение пластов создает давление в трещинах на границах пластов. При внезапном искоренении этого давления, а также давления резко увеличивается и происходит **землетрясение**. Большинство землетрясений бывают настолько слабыми, что не ощущаются людьми, но иногда бывают и мощные землетрясения, разрушающие целые города и страны.

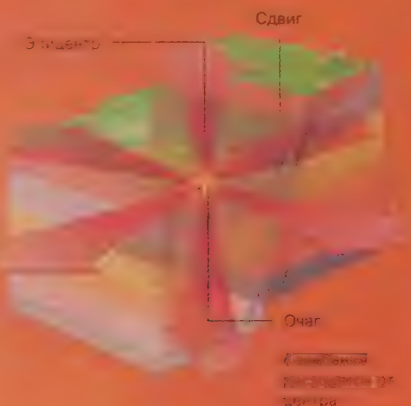


на острове Сан-Андреас, на западном побережье Америки, постоянно происходят землетрясения. Дело в том, что в этом месте два пласта земли движутся в противоположных направлениях, что создает напряжение.

ОЧАГ

Точка земли, в которой внезапно происходит выброс энергии и начинается землетрясение, называется **очагом**. Он обычно находится на расстоянии 515 км под землей. Точка на поверхности, прямо над очагом землетрясения, называется **эпицентром**. Колебания, или **сейсмические волны**, расходятся от очага в разных направлениях.

Землетрясение возникает, когда трещина в пласте дает выход образовавшейся энергии.



ПРОГНОЗ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Ученых, изучающих землетрясения, называют **сейсмологами**. Наблюдая за движением пластов, они умеют предсказывать крупные землетрясения. Горизонтальное движение пластов может быть определено с помощью серии лазерных отражателей, улавливающих толчки. Компьютер записывает промежуток времени между ними, и если он меняется, система регистрации отметит движение земли. Поведение животных также может предупреждать о наступающем землетрясении.

Змеи вышли из зимней спячки задолго до землетрясения в Китае в 1975 г. Вероятно, их разбудили колебания земли.

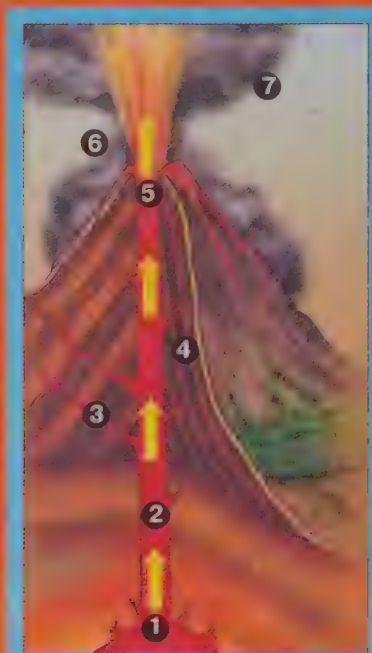


ВУЛКАНЫ

Магма внутри твердой мантии иногда поднимается и собирается в определенных местах. **Вулкан** образуется там, где магма, достигая поверхности земли, выплескивается наружу. На этой стадии магма превращается в **лаву**. Взрывной эффект называется **извержением вулкана**. Большинство вулканов образуется вдоль границ пластов или на дне моря.

Внутри извергающегося вулкана

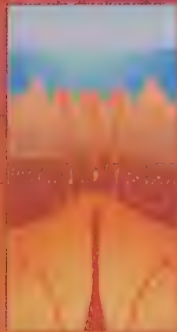
Вулкан на картинке внизу называется **составным вулканом**, поскольку состоит из перемежающихся слоев лавы и пепла. За долгие периоды времени они образовали конус с крутыми склонами.



1. То место под земной корой, где собирается магма, называется **очагом магмы**.
2. **Жерло** — основной канал в середине вулкана.
3. **Дайка** — заполненный магмой канал, идущий от жерла к поверхности.
4. Слои пепла и лавы.
5. Отверстие на самом верху вулкана, называется **кратером**.
6. Пыль, пепел и газы.
7. Кусочки лавы, называемые **вулканическими бомбами**.

ОБРАЗОВАНИЕ ВУЛКАНА

Ряд вулканов может образоваться в том месте, где раздвигаются плиты, особенно в месте срединных горных хребтов.



Горные цепи образуются, когда начинают раздвигаться плиты.

Вулканы могут образоваться над зонами субдукции, где один пласт пододвигается под другой.



В зонах субдукции один пласт пододвигается под другой и начинает плавиться.

Некоторые вулканы образуются на середине пласта в горячих участках земли, которые называются **горячими точками**. Ученые считают, что они образуются, когда особенно горячие потоки магмы — **струи** проталкивают и прожигают себе дорогу сквозь кору, взрывая поверхность.

ПОТУХШИЕ ИЛИ ДЕЙСТВУЮЩИЕ?

Регулярно извергающиеся вулканы считаются **действующими** вулканами. Если предполагается, что больше извержения не будет, вулкан называется **потухшим**. Бывают временно **недействующие**, или **спящие**, вулканы, которые по ошибке принимают за потухшие.

СУПЕРВУЛКАНЫ

Супервулканы образуются из огромных обвалившихся кратеров, называемых **кальдерами**, с очагом магмы внизу. Существует несколько супервулканов, но они такие мощные и разрушительные, что одно извержение может изменить всю жизнь на Земле. Огромное давление накапливается в очаге магмы в течение тысяч лет, а затем вырывается наружу сметающим все вокруг взрывом.

Ученые считают, что последнее извержение супервулкана произошло на Суматре 74 000 лет назад. Предполагается, что в результате этого извержения в воздух было выброшено столько пепла, что он заслонил свет солнца примерно на 6 месяцев, вызвав резкое похолодание на Земле. Такое извержение могло вызвать экологические изменения во всем мире, убивая все живое в огромных количествах.

Фонтаны лавы бьют из извергающегося вулкана. Они могут подниматься на 600 м вверх.



Убедись сам

Ты можешь провести простой тест, чтобы посмотреть, как сейсмические волны расходятся от очага землетрясения. Положи пригоршню песка или гравия на стол и мягко постучи молотком. Эта точка — «очаг». Расходящиеся от него волны заставят песок подпрыгивать. Попробуй ударить по столу подальше от песка и посмотри, что получится. Волны теряют силу по мере удаления от очага.

Интернет-связи

- Посмотри фильм о тектонике. www.bianppop.com/science/earth/plate_tectonics/index.shtml
- Некоторые сведения о землетрясении. tlc.discovery.com/tlcpages/greatquakes/greatquakes.html
- Посети «Мир вулканов», чтобы увидеть картинки и получить сведения о дюжине вулканов. volcano.und.nodak.edu/~vms/html
- Информация о вулканах и тектонике. library.thinkquest.org/17457/english.html
- Отличное введение в тему «Землетрясение». pubs.usgs.gov/gip/earthq1/
- Практическая книга по тектонике. pubs.usgs.gov/publications/text/understanding.html

Для того чтобы быстрее понять, на эти сайты, зайди на www.usborne.com к книжке «Quicklinks».

АТМОСФЕРА

Земля окружена покровом из разнообразных газов, которые называются **атмосферой**. Существование атмосферы позволяет существовать на Земле всему живому, так как в атмосфере содержатся кислород и другие газы, необходимые для жизни. Атмосфера также выполняет роль щита, предохраняя Землю от прямого воздействия солнечных ультрафиолетовых лучей.

Атмосфера защищает нашу Землю от вредных солнечных лучей.

НА РАННЕЙ СТАДИИ ФОРМИРОВАНИЯ

Считается, что сначала Земля была окружена атмосферой из водорода и гелия. Но так как Солнце нагревало эти легкие газы, они улетучивались в космическое пространство.

Атмосфера, которая могла удерживаться на месте земным притяжением, состояла в основном из метана, аммиака и водяных паров. Эти газы, скорее всего, образовались в результате многократных извержений вулканов на поверхность Земли. Ученые называют этот процесс **загазованностью**. Около миллиарда лет назад эти газы вступали в различные реакции и постепенно образовали атмосферу из азота и углекислого газа.

Ранняя атмосфера Земли долгое время была ядовитой для живых существ. Должны были пройти миллионы лет, прежде чем она стала пригодной для жизни.

Атмосфера в том виде, как мы знаем ее сейчас, начала формироваться 3,5 млрд лет назад, когда в Мировом океане появились первые живые микроорганизмы. Эти простейшие живые существа использовали солнечный свет, чтобы создавать себе пищу из воды и углекислого газа, вырабатывая кислород как побочный продукт. Такой процесс продолжался много миллионов лет, пока в воздухе не накопилось достаточно кислорода для возникновения других форм жизни.

Эти одноклеточные цианобактерии были первыми живыми организмами на Земле.

НАША АТМОСФЕРА

Атмосфера — это смесь газов: около 4/5 азота и 1/5 кислорода с примесями других газов. Вода также присутствует в атмосфере в виде пара, капель или кристалликов льда.

Снежинка, образованная из кристаллов льда.

Процентное содержание газов в атмосфере

Азот	78%
Кислород	21%
Аргон	0,9%
Углекислый газ	0,03%
Другие газы (ксенон, неон, криптон)	0,07%

СЛОИ АТМОСФЕРЫ

Атмосфера имеет толщину около 500 км и состоит из нескольких слоев. Она начинается от Земли и плавно переходит в космическое пространство. Вся земная погода формируется в ближайшем к Земле атмосферном слое. Верхние слои атмосферы состоят из спокойных (неподвижных) газов.

Слои атмосферы с указанием высоты в км от Земли

Экзосфера (более 500 км)

Атмосфера уже переходит в космическое пространство. Этот слой почти не содержит газов.

Термосфера (до 500 км)

Температура в этом слое очень высокая из-за наличия атомарного кислорода, который помогает поглощать радиацию от Солнца.

Орбиты многих космических ракет находятся в этом слое.



Мезосфера (до 80 км)

В этом слое нет озона и нет облаков, поэтому сохраняется очень низкая температура.

Здесь, как правило, сгорают метеоры.

Стратосфера (до 50 км)

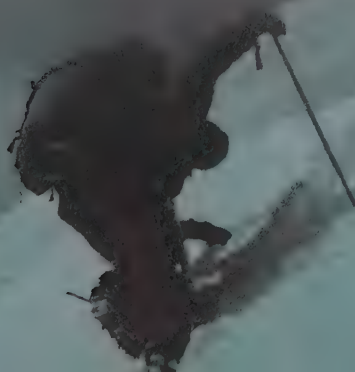
Этот слой содержит до 50% всех атмосферных газов. Температура стратосферы выше, здесь находится озоновый слой (см. справа).



Реактивные самолеты летают в стратосфере.

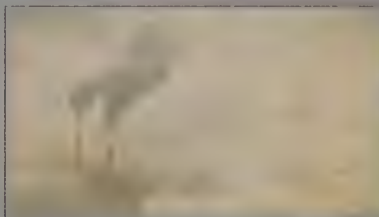
Тропосфера (до 10 км)

Содержит 80% всех газов атмосферы и формирует погоду. Температура в этом слое уменьшается с удалением от поверхности Земли.



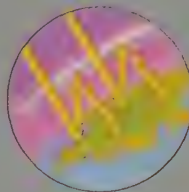
МЕНЯЮЩАЯСЯ АТМОСФЕРА

Сжигание топлива и лесов выбрасывает в атмосферу избытки углекислого газа. Растения не успевают так быстро переработать его в кислород, поэтому углекислый газ скапливается в атмосфере, создавая так называемый парниковый эффект. Ученые считают, что парниковый эффект может стать причиной глобального потепления на Земле со многими нежелательными последствиями.



Дым от сгорающего топлива постоянно добавляет углекислый газ в атмосферу.

Солнечные лучи, отраженные Землей, отражаются слоем углекислого газа снова на Землю.



Люди наконец-то начали предпринимать первые шаги для сокращения выбросов газов, которые в конечном итоге могут привести к глобальному потеплению климата. Началось более активное применение альтернативных источников энергии, использующих ветровую и солнечную энергию.

Этому альпинисту приходится нести с собой запас кислорода, потому что, чем выше он забирается, тем меньше кислорода содержится в тропосфере.



Подобные снимки со спутника используются для того, чтобы постоянно следить за состоянием озонового слоя. Оранжевым цветом выделены участки, где содержание озона более высоко.

ОЗОНОВЫЙ СЛОЙ

Озоновый слой поглощает основную часть вредной ультрафиолетовой солнечной радиации.

Защитный слой из озона способен разрушаться под воздействием созданных человеком газов, называемых хлорфторуглеродами. Такие газы входят в состав фреона холодильников, содержатся в аэрозолях. Попадая в атмосферу, они вступают в химические реакции с некоторыми ее компонентами и разрушают их. В результате губительное для всего живого ультрафиолетовое излучение почти беспрепятственно доходит до Земли.

Интернет-связи

- Введение в тему «Атмосфера».
www.kapili.com/terrarium/sky/index.html
- Ресурс, рассказывающий о глобальном потеплении.
www.atm.gov/docs/education/warming.html
www.atm.gov/docs/education/ask.html
- Клики на «The Atmosphere», чтобы получить изображение слоев атмосферы.
www.pbs.org/wgbh/nova/ballon/science/
- Сайт, содержащий сведения по исследованию атмосферы и озонового слоя.
jwocky.gsfc.nasa.gov/index/html
- Клики на «air», чтобы получить сведения о воздухе и собрать паззлы.
www.bbc.co.uk/sia/home.html

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайдя на www.usborne.com и клики на «Quicklinks».

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

Земля — единственная планета, о существовании жизни на которой известно людям. Чтобы выжить, живым существам было необходимо определенное количество света и тепла Солнца, а также питание, вода и кислород. Для того чтобы условия на Земле стали пригодными для большого разнообразия растений и животных, существующих на Земле сейчас, понадобилось много миллионов лет.

НАЗАД В ПРОШЛОЕ

Ученые измеряют прошлое Земли в **геологическом (глубинном) времени**. Оно делится на четыре эры, состоящие, в свою очередь, из периодов в несколько миллионов лет.

Свидетельства, полученные из горных пород, говорят о пяти явлениях **массового вымирания** происходивших в прошлом Земли. Во время каждого из них огромное количество живых существ вымирало за короткий промежуток времени. Выживали и размножались лишь те организмы, которые были приспособлены к условиям на Земле.

ДРЕВНЯЯ ЖИЗНЬ

Первые одноклеточные организмы появились на Земле примерно 3,5 млрд лет назад, в докембрийскую эру. Самые ранние найденные ископаемые датируются этим временем. Примерно 545 млн лет назад стали быстро увеличиваться в числе многоклеточные организмы. Это явилось началом **палеозойской эры**.



Эти кишечнорастворимые создания жили на океанском дне в конце докембрийской эры.

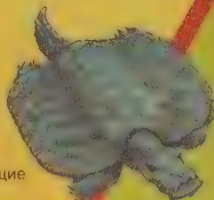
Одним из ранних свидетельств жизни на Земле являются ископаемые, известные под названием **строматолитов**. Они содержат остатки железистой водоросли. Некоторым из них 3,5 млрд лет.



Каменноугольный период
Крупные насекомые, первые пресмыкающиеся, леса.



Пермский период
Первые водоплавающие пресмыкающиеся.



Триасовый период
Первые динозавры, костистые рыбы.

205—140 млн

Юрский период

Крупные динозавры, первые млекопитающие и птицы.



Эта временная полоса показывает все периоды истории Земли и формы жизни, существовавшие на ней в те эпохи. «Млн» означает «миллионов лет».

- Докембрийская эра (рассвет жизни)
- Палеозойская эра (древние времена)
- Мезозойская эра (середина)
- Кайнозойская эра (современность)
- Массовое вымирание

РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ

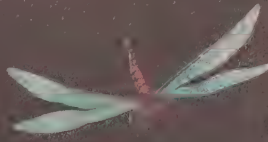
Изучая окаменелости, можно предположить о существовании в палеозойской эре **кембрийского периода**, когда на Земле произошло резкое увеличение числа различных существ. У морских существ стал развиваться скелет в виде защитного панциря. Панцирь сделал животное крепче и увеличил его шансы дожить до размножения.

Многие растения, например трилобиты, начали появляться в морях именно в кембрийский период.



Примерно 355 млн лет назад, во время **каменноугольного периода**, климат во многих частях мира стал жарким и влажным. Это позволило появиться огромному количеству растений, образуя обширные болота с испарениями. Они стали домами для многих видов насекомых и земноводных.

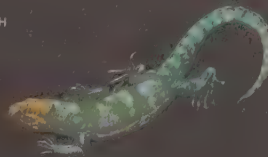
Меганевра — гигантская стрекоза, размах крыльев которой составлял 60 см.



ПЕРИОД ЗЕМНОВОДНЫХ

Во время **Пермского периода** двоякодышащие эволюционировали в земноводных. Они смогли распространиться по всему миру, так как Земля представляла собой один большой континент. В то же время огромное количество морских животных вымерло, потому что мелкие моря вокруг континентов исчезли.

Гилономус — один из самых первых земноводных.



Во время девонского периода (примерно 415—355 млн лет назад) климат во многих районах был жаркий и сухой. Уровень воды в реках и озерах понизился. Некоторые виды рыб смогли дышать как в воде, так и на суше. Это были первые земноводные.

Эта окаменелость представляет собой семенное растение, существовавшее в Девонский период.



Мезозойская эра началась 250 млн лет назад с резкого увеличения количества земноводных. В эту эру появляются динозавры. Они становятся основной позвоночной формой жизни на Земле на 65 млн лет, когда они внезапно вымирают, возможно, в результате резкой смены климата.

ПЕРИОД МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Кайнозойская эра — период млекопитающих, началась после **вымирания динозавров**. Считается, что млекопитающие пережили изменение климата, ставшее причиной гибели динозавров, потому что могли контролировать температуру собственного тела. По-видимому, динозавры такой способностью не обладали.

ВЫМИРАНИЕ ЖИВОТНЫХ В НАШИ ДНИ

Вымирание животных происходит естественным образом через некоторое время. Однако скорость вымирания сейчас в 10 000 раз больше, чем она была бы, если бы не было человека. Современное вымирание обусловлено загрязнением окружающей среды или потерей среды обитания (места распространения животного), что вызвано ростом человечества и его потребностью в пище, воде и жилье.

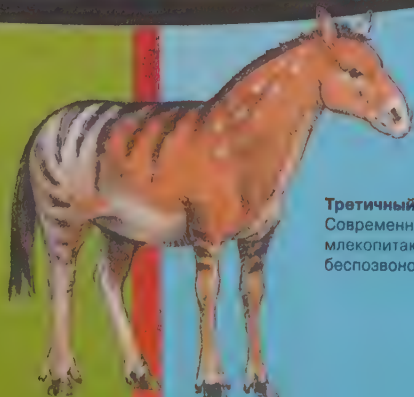
Белый носорог — один из многих видов, находящихся под угрозой потери естественной среды обитания или истребления.



Если мы не научимся лучше использовать земные ресурсы, человечество, возможно, станет причиной нового массового вымирания.

140—65 млн

Меловый период
Цветковые растения



Третичный период
Современные млекопитающие, беспозвоночные, птицы

65—1,8 млн

Четвертичный период
Появление человека

Интернет-связи

- Изучи историю Земли эру за эрой, период за периодом.
www.ucmp.berkeley.edu/exhibit/geology.html
- История изучения динозавров.
dinosaurs.eb.com

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайти на www.usborn.com и кликнуть на «Quicklinks».

МОРЯ И ОКЕАНЫ

Примерно 71% всей земной поверхности покрыто соленой водой, составляющей 5 обширных океанов и несколько меньших по размеру морей. Океаны очень важны для жизни на Земле и являются домом для огромного количества живых существ. Океаны к тому же оказывают влияние на погоду и климатические условия по всему миру.

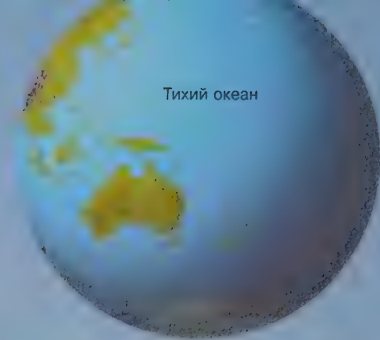
ОКЕАНСКИЕ ТЕЧЕНИЯ

Океанская вода постоянно движется огромными струями, называемыми **течениями**. Они переносят вокруг Земли большие количества воды. Существует два основных вида океанических течений: поверхностные и глубинные.

Поверхностные течения вовлекают примерно 350 м верхней океанической воды, которая передвигается **господствующими ветрами** (преобладающими в данном районе видами ветра).

Глубинные течения состоят из очень холодной воды с Северного и Южного полюсов. Холодная вода тяжелее, поэтому она опускается под более теплые поверхностные течения, постоянно прибывающие к полюсам. Она дрейфует к экватору, где нагревается и поднимается вверх, становясь поверхностным течением. Она меняет направление и движется назад к полюсам.

Циркуляция течений



Самый большой океан Земли Тихий океан занимает 30% поверхности планеты.

Убедись сам

Ты можешь произвести простое действие, чтобы убедиться, что холодная вода тяжелее теплой. Наполни большую, прозрачную чашку теплой водой. Наполни чашку наполовину. Добавь в кувшин с ледяной водой пищевой краситель. Аккуратно перелей воду в чашку. Ты увидишь, что холодная вода, как и на полюсах, опускается.



Ледяная вода опускается на дно чашки.

Подобное движение волн связано с приливами и отливами, причиной которых в основном является лунная гравитация.

КЛИМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Океаны и моря играют важную роль в контроле климата Земли. Их вода поглощает тепло, идущее от Солнца, особенно в тропических регионах и распространяет его по Земле поверхностными течениями.

Теплые океанические течения могут вызывать **тропические циклоны** (которые называются **ураганами** в Америке и **тайфунами** на Дальнем Востоке). Это сильнейшие штормы с сильными ветрами, образующими волны до 25 м в высоту.

Формирование тропического циклона



Влажный теплый ветер над океаном поднимается и охлаждается, образуя облака.

Воздух с окружающей океан поверхности начинает спирально подниматься вверх.

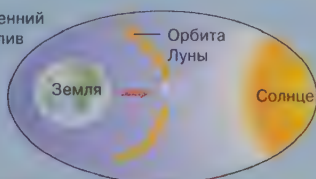
Увеличивается скорость ветра, и, добравшись до суши, циклон сносит все на своем пути.

ПРИЛИВНО-ОТЛИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

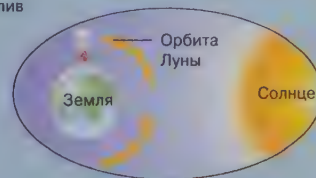
Моря и океаны постоянно приводятся в движение приливами и отливами. Приливо-отливное движение вызывается, главным образом, Луной. Когда Луна движется вокруг Земли, ее гравитация притягивает воду с обратной стороны Земли. За 24 ч. это движение вызывает 2 **прилива**, когда уровень моря достигает своей наивысшей точки, и 2 **отлива**, когда уровень моря опускается.

На приливо-отливное движение влияет и положение, когда Земля, Луна и Солнце выстраиваются в линию. Тогда, при полной и новой луне, бывают высокие **весенние приливы**. Если Луна и Солнце расположены под прямым углом друг к другу — **прилив** наименьший **квадратурный**.

Весенний прилив



Квадратурный прилив



ЖИЗНЬ В ОКЕАНАХ

Моря и океаны от поверхности до самых глубоких котлованов наполняют огромное количество растений и животных. Миллиарды микроскопических растений — **фитопланктон**, дрейфуют около поверхности воды. Это основной источник пищи для многих живых существ, живущих и кормящихся на разных океанических уровнях, называемых зонами.

Океанические зоны питания



Интернет-связи

- Отличный морской сайт с новостями, играми, информацией и многим другим.
www.seasky.org/sea.html
- Изучи выставку Института Океанов планеты.
seawifs.gsfc.nasa.gov/ocean_planet.html
- Волны, погода и выживание на море.
www.pbs.org/wnet/savageseas/index.html
- Отличный сайт, рассказывающий об Эль Ниньо.
www.fi.edu/weather/nino/nino.html
- Изучи глубины океана в глубоководной субмарине.
www.oceanudel.edu/deepsea/home/home.html
- Отличная страничка с научной информацией о море.
oceanlink.island.net/

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайдя на www.isborne.com и кликнув на «Quicklinks».

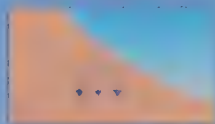
РЕКИ

Реки образуются, когда небольшие ручейки объединяются и текут по земле до тех пор, пока не впадут в море или озеро. Реки придают форму земной поверхности, вымывая камни, через которые они перетекают в одном месте, и оставляя камни, гальку, песок и ил в виде осадка в другом.

УСТЬЕ РЕКИ

Начало реки называется ее **устьем**. Устья многих рек находятся в горных регионах, где вода с различных поверхностей собирается в один канал. Река может начинаться с родника или вытекать из ледника.

Образование ключей



Дождь или снег попадает на **проницаемую** породу, пропускающую воду.



Вода инфильтруется в камень, заполняя его с самого нижнего проницаемого уровня.



Уклоны начинают бить, там, где заполненный водой камень выходит на поверхность.

ТЕЧЕНИЕ РЕКИ

Течение реки может быть разделено на три уровня. В ее **верхнем течении** долина реки обычно имеет V-образную форму с крутыми сторонами, и река образуется, когда бурный поток воды начинает стекать по камню. Склон, или **уклон**, каменистого русла реки — крутой.

В **среднем течении** скорость реки увеличивается, потому что сглаживается ее русло. Уклон становится менее резким, а долина реки шире, поскольку вода размывает берега. Река петляет из стороны в сторону, образуя излучины, называемые **меандрами**.

В **нижнем течении** грязевое или песчаное русло реки еще больше сглажено. И река течет еще быстрее. Она шире, потому что в нее впали другие реки, называемые притоками. В конце концов река впадает в море или озеро.

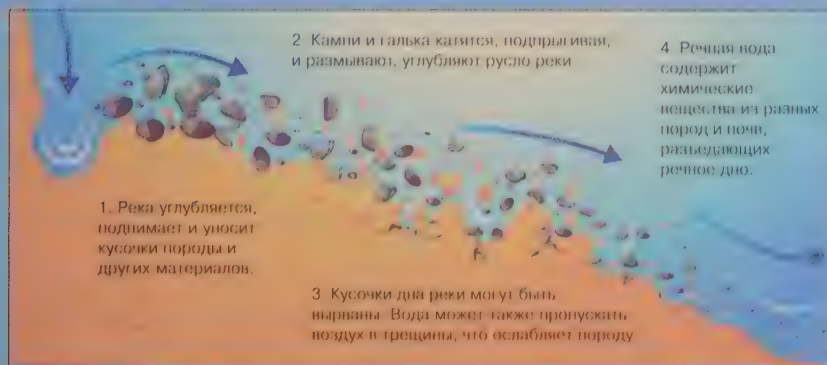
Водопад формируется там, где река встречается с твердой пористой породой. Вода смывает мягкую породу быстрее, и образует пороги.



ЭРОЗИЯ

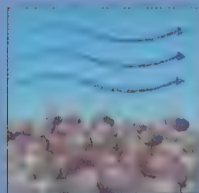
Во время своего движения вода уносит или **размывает** породу за счет постоянного движения гальки и песчинок. Так образуется русло реки. Размер эрозии зависит от скорости и количества воды, от того, сколько камней несет с собой река и по какой породе течет. Мягкие породы, например гравий, размываются быстрее, чем твердые, например гранит.

Диаграмма показывает 4 вида эрозии, происходящих на разных уровнях течения реки. Длина реки не указывается.



ТРАНСПОРТИРОВКА

Все материалы, **транспортирующиеся**, или переносимые рекой, называются ее **нагрузкой**. Более мелкие частицы глины и ила переносятся наряду с более тяжелыми частицами, например галька и валуны. Там, где река замедляет свое движение, некоторые из этих материалов оседают на дно. Первыми оседают самые тяжелые материалы, потом более легкие, создавая слои.



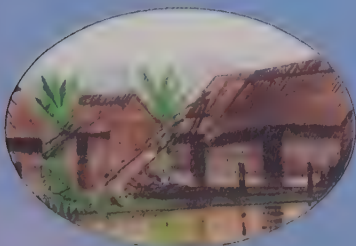
Сначала на дно оседают более крупные частицы, затем мелкие.

ДЕЛЬТА

В том месте, где река впадает в море, оседают все материалы, которые еще несет река. Если они оседают быстрее, чем вымываются морскими течениями и приливами, то образуется участок ровной земли, называемый **дельтой**. Пересекая дельту, река разбивается на более узкие рукава и впадает в море. При этом возникают **осадочные острова**. Пресная речная вода и соленая морская вода смешиваются, возникает химическая реакция, и растворенные в пресной воде минеральные вещества, принесенные рекой, выделяются из раствора и тоже добавляются к осадочной породе островов дельты.



Это дельта в заливе Тенеки на Аляске. Можно увидеть, как осадок отложился в виде островов.



Богатая минеральными веществами осадочная порода в районах дельты удобряет землю и создает идеальные условия для сельского хозяйства. В Бангладеш, например, миллионы людей живут на островах, образовавшихся в дельте реки Ганг, несмотря на угрозу затопления.

Убедись сам

Ты можешь сам посмотреть, каким образом вода откладывает минеральные вещества слоями. Сначала разрежь в дне литровой пластиковой бутылки 2 щели по 2 см. Закрой каждую щель клейкой лентой.



Заклей щели.



Затем, с помощью воронки наполни бутылку почвой наполовину. Почти до самого верха наполни бутылку водой. Закрой бутылку крышкой и хорошенько встряхни. Затем оставь на 24 ч.

Пластиковые осадочные трубы



Открой крышку и помести один конец пластиковой трубочки в воду. Осторожно потяни воду через трубку, стараясь не проглотить ее, и закрой выходное отверстие большим пальцем. Наклони трубку к раковине или другой емкости. Убери палец и дай воде стечь.



В конце концов отклей ленту в основании бутылки и оставь стекать на 24 ч. Ты увидишь, что почва отложится слоями.

Разрезанная бутылка

Интернет-связи

- Кликни на список под заголовком «Rivers & Streams Topics», чтобы получить практическую информацию: nhqnet.mnh.gov/fresh_rivers_index.htm
- Сыграй в игру «Водораздел» и узнай о важности чистой воды в твоей жизни: www1.umn.edu/bellhouse/mindsets/watershed/watershed2.html
- Сайт Американской геологической инспекции воды: ga.waterforyou.edu
- Узнай о грунтовых водах в Канаде и выясни, почему они являются драгоценным ресурсом: www.gc.ca/water/en/info/pubs/FSA/c_FSA5.htm
- Продвинутая информация об эрозии: www.geog.ou.bc.ca/physgeog/contents/1Pg.html

Для того чтобы быть проинформированным, зайдя на www.mh.com и кликнув на «Quicklinks».

ПОГОДА

Состояние нижних слоев атмосферы называется **Спогодой**. Эти условия включают в себя температуру воздуха, скорость ветра, атмосферное давление и содержание водяных паров в воздухе — **влажность**. Другие факторы включают количество облаков и выпадение снега или дождя — **осадков**.

ВЛИЯНИЕ СОЛНЦА

В формировании погоды очень большую роль играет Солнце. Его тепло, называемое **солнечной радиацией**, поглощается Землей, которая в результате этого нагревается. В свою очередь, от нагретой земли тепло передается в воздух.

Солнечные лучи имеют наибольшее влияние там, где они падают на Землю почти отвесно, то есть на **экваторе**. Дальше от экватора солнечные лучи проходят земную атмосферу под углом, теряя свое тепло, кроме того, на поверхность Земли они падают также под углом и рассеиваются по большей площади. Из-за этого их нагревающий эффект ослабевает.

Как солнечные лучи падают на Землю

Районы, близкие к середине земного шара (экватору), получают наибольшее количество солнечной радиации, потому что лучи света падают на поверхность почти отвесно во все времена года.

Области, где солнечные лучи сильнее рассеиваются, получают меньше тепла.

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

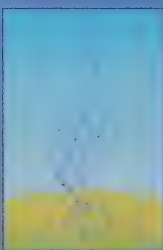
Воздушные массы давят на земную поверхность, формируя **атмосферное давление**. Когда воздух снизу нагревается, он расширяется и начинает подниматься. Когда он поднимается, давление на поверхность немного уменьшается. Это создает область **пониженного давления**. Ближе к поверхности воздух перемещается из окружающих областей, чтобы уравнять давление.

Низкое давление



По мере того как нагретый воздух поднимается, на его место приходят воздушные массы из областей повышенного давления.

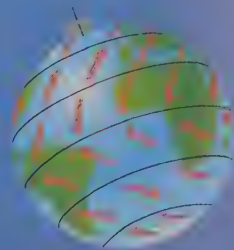
Высокое давление



Если охлажденный воздух опускается, повышая давление, приповерхностные слои воздуха оттекают в области пониженного давления.

В атмосфере вокруг Земли есть области повышенного и пониженного давления. Эти области называются **поясами**. Сильные ветры дуют из поясов высокого давления в пояса низкого. Однако ветры не просто дуют из одного пояса в другой. Вращение Земли заставляет их отклоняться в сторону под действием **силы Кориолиса**.

Красные стрелки показывают направление ветров. Желтой стрелкой обозначено вращение Земли.



ТЕПЛЫЙ И ХОЛОДНЫЙ ВОЗДУХ

Поднимаясь вверх, теплый воздух охлаждается и снова опускается. Внизу он может снова нагреться, если земля все еще теплее воздуха. Циркуляция потоков теплого и холодного воздуха называется **конвекцией**, а сами потоки **конвективными**.

Восходящий поток теплого воздуха

Окружающий холодный воздух занимает место теплого.

Со временем теплый воздух охлаждается и опускается.



Эти темные облака полны каплями воды, которые могут выпасть на землю в виде дождя, снега или града.

ОБЛАКА

Под действием солнечных лучей вода из морей испаряется. Образующийся пар поднимается и охлаждается, конденсируясь в мельчайшие капельки воды. Последние затем собираются в облака. Если облака образуются медленно и постоянно, они покрывают все небо ровным слоем. В жаркие дни облака формируются быстрее и собираются в кучи.

Распространенные виды облаков

Перистые облака образуются клочками высоко в небе.



Кучевые облака часто образуются в теплую солнечную погоду.



Слоистые облака образуют плоский облачный слой низко над землей.



ВРЕМЕНА ГОДА

В течение года состояние погоды постоянно меняется. Эти изменения называются **сезонами** и происходят потому, что ось вращения Земли наклонена по отношению к Солнцу. За то время, как планета совершает годовой оборот вокруг Солнца, большую часть прямых солнечных лучей получают разные области.

В январе Земля обращена своей нижней частью, или **Южным полушарием**, к Солнцу, из-за чего там повышается температура. В июне **Северное полушарие** наклонено к Солнцу. Температура на севере поднимается, а на юге опускается. Весной и осенью ни одно из полушарий не наклонено к Солнцу сильнее другого.

Диаграмма, изображающая смену времен года

В июне теплее в Северном полушарии.

В сентябре оба полушария одинаково нагреты.

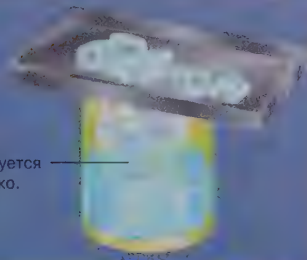
В марте ни одно из полушарий не нагрето сильнее другого.



Убедись сам

Следующим способом ты можешь создать свое маленькое облачко. Вначале на треть наполни большой прозрачный пластиковый стакан горячей водой. Затем положи на противень кусочек льда и накрой им стакан. По мере того как теплый воздух в стакане поднимается и охлаждается льдом, он конденсируется в мельчайшие капельки воды, и образуется маленькое «облачко».

Здесь образуется облачко.



Интернет-связи

- Интересное введение в тему «Времена года» и объяснение их смены. windows.arc.nasa.gov/cgi-bin/tour_def/the_universe/uts/seasons1.html
- Углубленная информация о различных типах погоды. [www.2010.atmos.uiuc.edu/\(Gh\)/guides/mtr/home.xml](http://www.2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/home.xml)
- Подробная информация об облаках, сопровождаемая картинками. vortex.plymouth.edu/clouds.html

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайти на www.usborne.com и кликнуть на «Quicklinks».

КЛИМАТ

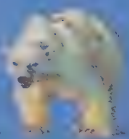
Каждая климатическая зона имеет свои погодные условия и температуру в течение длительного периода времени. Один тип **климата** может распространяться на большие регионы или на маленькие, тогда он называется **микроклиматом**. Климат зависит от широты, удаления от моря и высоты над уровнем моря.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЗОНЫ

Климатическая зона — это большая территория на поверхности Земли, в пределах которой климат в основном одинаковый. Основные мировые климатические зоны описаны на этой странице.

Полярный климат жесткий и почти не меняется в течение года. Температура очень низкая, и очень редко идет снег или дождь. Растительная жизнь с трудом выживает в таких условиях.

У многих полярных животных, таких, как белые медведи, сохраняют тепло благодаря толстому слою жира или меха.



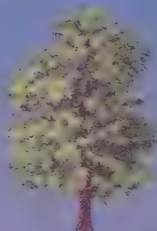
Тундра имеет сильные ветра, и зимняя температура колеблется от 30°C до 20°C . Летом температура поднимается примерно до $+17^{\circ}\text{C}$.

Здесь растут карликовые растения, такие, как лишайники, — это тундра.

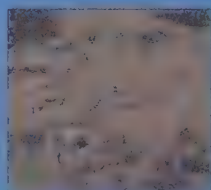


В **умеренной зоне** идут круглый год дожди, и температура меняется вместе с сезоном. Примерно от 6°C до 25°C . Каждодневная смена погоды — основная особенность умеренной зоны.

Листопадные деревья, которые сбрасывают листья осенью, растут в умеренном климате.



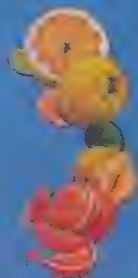
Тропическая зона имеет теплый климат круглый год. В ней (зоне) есть два периода: период засухи и период дождей. Температура от 21°C до 30°C .



Лесостепь в тропической зоне в основном состоит из отдельно растущих деревьев и высокой травы, которая выгорает в период засухи.

Средиземноморская зона теплая и влажная зимой и сухая летом. Климат сильно зависит от воздушных масс, которые движутся между морем и сушей.

В средиземноморском климате хорошо растут плоды citrusовых. Толстая кожа защищает их от высыхания в летний



В **континентальных районах**, таких, как центральная часть Азии и Северная Америка, жаркие лета и холодные зимы.



В прериях Северной Америки очень жаркое лето.

Эта банановая пальма растет в экваториальном климате.

Экваториальная зона имеет постоянно жаркий и влажный климат, что поддерживает растения в джунглях. Температура не опускается ниже, примерно, 17°C , создавая тем самым прекрасные условия для многих растений.

Пустынный климат в основном очень сухой. Около 250 мм осадков в год. Днем температура в жарких пустынях поднимается до 38°C и более. В зимний период некоторые пустыни очень сильно остывают. Многие растения в пустыне приспособились запасать воду.

Кактусы и многие другие растения пустыни запасают большое количество воды в своих толстых, мясистых листьях.



ГОРНЫЙ КЛИМАТ

В горных районах температура понижается с увеличением высоты над уровнем моря, обеспечивая различный климат и растительность на разной высоте. Деревья не могут выжить на высоких горных склонах, потому что на них мало почвы, и она может быть замерзшей и продуваемой холодными ветрами.

Климат зависит также от того, к какой части света обращен склон горы. Если один склон горы получает больше солнечного света, чем другой, то растительность на нем будет богаче.

Растительность в горном климате

Маленькие, низко растущие растения, такие, как мхи и лишайники, растут на высокогорных склонах.

На среднем уровне, называемом верхней границей произрастания лесов, слишком холодно для деревьев.

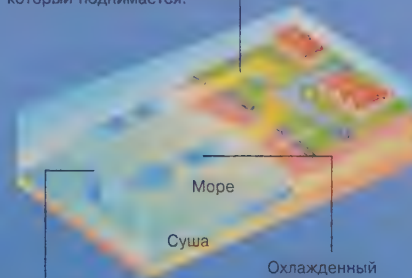
Деревья

ПРИБРЕЖНЫЙ КЛИМАТ

В прибрежных районах суша и море получают и теряют тепло в разной степени в течение дня и ночи. Воздух над этими районами постоянно циркулирует, создавая мягкий влажный климат. Он известен как **приморский**, или **прибрежный**.

В течение дня

Суша нагревается быстрее. Она нагревает воздух над ней, который поднимается.

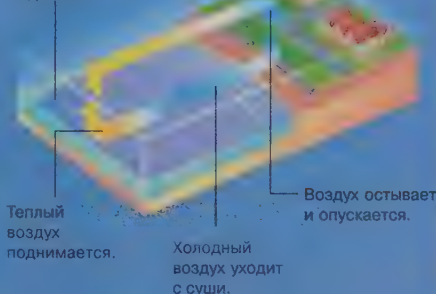


Теплый воздух остывает, опускается.

Охлажденный воздух с моря движется, чтобы заместить теплый воздух.

В течение ночи

Море остывает медленнее.



Теплый воздух поднимается.

Холодный воздух уходит с суши.

ГОРОДСКОЙ КЛИМАТ

Городской климат обычно теплее, чем в районах, окружающих его. Это из-за того, что бетон принимает больше тепла, чем растительность. Он также удерживает тепло дольше, делая ночи теплее в городе, чем за городом.

Почва в городе также суше, так как дороги и тротуары препятствуют проникновению воды в почву под ними.

Убедись сам

Этот простой опыт показывает, как растения из различных климатических зон теряют воду. Первое, полей герань и кактус, обмотай горшки полиэтиленовым мешком. Поставь их на тарелки. Второе, отрежь основания больших пластиковых бутылок. Смажь вазелином низ каждой и накрой ими растения.

Бутылка (крышкой вверх)

Пакет, завязанный у основания растения



Через три дня ты увидишь водяные капельки на стенках бутылки. Кактус пришел из жарких районов, где вода — дефицит, поэтому он отдает воды гораздо меньше, чем герань.

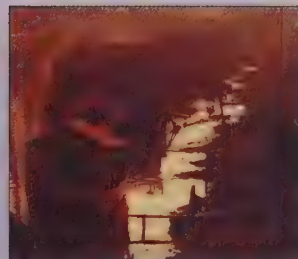
Интернет-связи

- Все о пустынях, включая климат. www.ontheline.org.uk/explore/nature/deserts/deserts.htm
- Создай свою собственную виртуальную высокотравную прерию. www1.umn.edu/bellmuse/mnideals/prairie/build/tb1.html
- Национальная Австралийская географическая климатическая лаборатория. tectonic.nationalgeographic.com/2000/physical/climate/
- Углубленное исследование климатических зон. www.geog.ouc.bc.ca/physgeog/contents/7u.html
- Прочти о пустыне Сахара. library.thinkquest.org/16645/the_land/sahara_desert.shtml

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайдя на www.usborne.com и кликнув на «Quicklinks»

НАСЕЛЕНИЕ МИРА

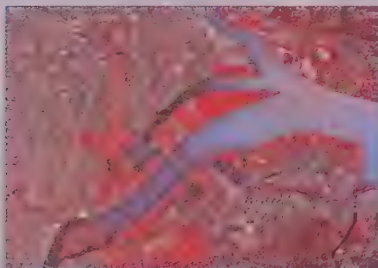
Все люди, живущие в определенном месте, называются **населением**. Сегодня население мира больше, чем когда-либо раньше, и оно постоянно увеличивается. Люди, удовлетворяя свои все возрастающие потребности в пище, жилье и топливе, постепенно изменяют естественную окружающую среду.



Гонконг перенаселен настолько, что тысячи людей живут в лодках в гавани.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ

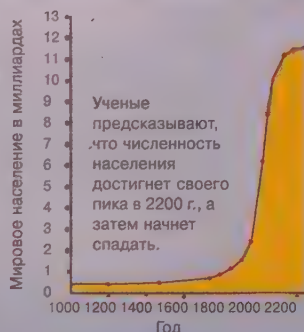
Если бы вся поверхность Земли одинаково подходила для жизни, то места было бы достаточно для всего населения. Однако очень мало людей живет там, где климат слишком теплый или, наоборот, холодный. Или там, где почва не подходит для возделывания. Это означает, что население распределяется по континентам земного шара очень неравномерно.



Изображение района Вашингтон, США, полученное со спутника. Более 1/2 всего населения мира живет в таких огромных городах.

Сейчас в мире живет более 6 млрд человек. В 1980 г. население Земли составляло примерно 4 млрд. В странах с быстрорастущим населением больше людей вынуждено жить в условиях перенаселенности или в неподходящих для жизни местах.

График показывает население мира с 1000 г.



ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ

Люди по всему миру переезжают из деревни в город в поисках работы. Это явление называется **урбанистической миграцией**. Городское население растет, создавая в некоторых районах чрезмерную перенаселенность и значительно увеличивая загрязнение окружающей среды.

В некоторых странах на городских окраинах образуются **лачужные города**, состоящие из временных построек, чтобы вместить дополнительное население. Дома здесь построены из отходов стройматериалов и лома. В таких местах зачастую нет чистого водоснабжения, электричества или канализации.

Это лачужный город на окраине Кейптауна, в Южной Африке. Люди вынуждены строить такие дома, потому что не могут позволить себе жить в городе.



КОНТРОЛЬ НАСЕЛЕННОСТИ

Многие страны стараются предотвратить слишком быстрый рост своего населения. Например, в Китае супружеским парам не рекомендуется иметь больше одного ребенка. Медицинские проекты обучают людей **контролю рождаемости**, то есть тому, как избежать рождения слишком большого количества детей. Однако многие люди из религиозных и культурных соображений отвергают подобные проекты.

ЛЮДИ И ЗЕМЛЯ

С самого начала условия окружающей среды влияли на жизнь человека. Люди всегда стремились найти такое место, где было бы достаточное количество воды и пищи и где они могли бы чувствовать себя в безопасности. Когда такое место находилось, люди, объединяясь в постоянные группы — **общины**, и оставались жить именно здесь.

Многие общины образовывались у рек, источников или родников или же выбирали места, не подверженные затоплению. Плодородные и богатые полезными ископаемыми земли всегда способствовали возникновению больших поселений людей.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЗЕМЛЮ

Люди всегда пытались изменять окружающую среду, чтобы использовать ее в своих нуждах. За многие века все больше и больше земли расчищалось под строительство зданий, транспортные системы и урожайные поля. Поэтому огромные лесные массивы были уничтожены, а естественные заливные луга высушены. Сухие районы люди научились увлажнять искусственным образом — это называется **орошением**.

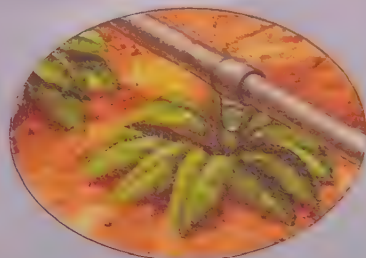


Лесной массив расчищается, освобождая место под строительство.

Подобные действия, конечно же, помогают людям получать больше пищи, строить новые дома и проводить новые транспортные маршруты. Но в результате страдает окружающий нас мир — природа. Во многих районах с расчищенными участками земли верхний слой почвы смывается или уносится ветром. Это явление называется **эрозией почвы**. Почва после эрозии становится неплодородной, она не способна больше давать урожай. Во многих странах эрозия почвы, особенно вместе с засухой, зачастую приводила к голоду.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

С ростом населения Земли возрастают запросы и на количество пищи. Многие международные благотворительные фонды помогают улучшить сельскохозяйственные технологии в развивающихся странах. Предлагаются проекты, которые обучают фермеров выращивать больше урожая на том же самом участке земли. В результате отпадает необходимость расчищать дополнительные участки земли. Многие сельскохозяйственные угодья удалось разбить на границах с пустыней территориях. Когда-то в этих районах были деревья и кустарники, но из-за эрозии почвы земля превратилась в пустыню. Возможно, эрозия была вызвана использованием этой земли под пастбище, вырубкой деревьев и сухими ветрами. С помощью ирригационной системы стало возможным вновь использовать землю для выращивания урожаев.



Там, где воды слишком мало, ирригационным системам приходится подводить воду к каждому растению по капле. Иногда в воду добавляются удобрения, то есть проводится **удобрение почвы**.

Интернет-связи

- Этот веб-сайт показывает, как сильно изменяется окружающая среда с ростом населения
www.bbc.co.uk/education/landmarks
- Отличная иллюстрация роста численности населения и контроля численности
www.rorexpo.net/eMam.html
- Интересный взгляд на проблему скорости роста населения
darwin.bio.uci.edu/~sustain/bio05/lec16/b65lec16.htm
- Некоторые сведения о современном населении
www.un.org
- Подробная информация о населении
www.cia.gov

Для того чтобы быстро попасть на эти сайты, зайдите на www.usborn.com и нажмите на «Quicklinks».

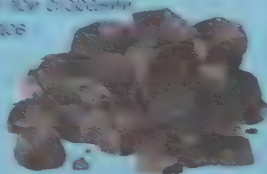
ЗЕМНЫЕ РЕСУРСЫ

Под поверхностью Земли скрывается немало полезных ископаемых. Это могут быть драгоценные камни, которые мы используем как украшения, или металлы, необходимые в строительстве и производстве. Практически все топливо, используемое в настоящее время, добывается из недр Земли и составляет земные ресурсы нашей планеты.

ИСКОПАЕМОЕ ТОПЛИВО

Нефть, уголь и газ называются ископаемыми видами топлива. Они образовались из остатков растений и животных, которые спустя миллионы лет преобразовались в каменную породу. Химическая энергия, заключенная в этих некогда живых организмах, выходит наружу при сгорании ископаемых видов топлива.

Уголь образуется из остатков древних растений.



Топливо необходимо людям для приготовления пищи, обогрева, освещения, работы транспортных средств, выработки электричества и многого другого. Но человеческие потребности очень велики, а запасы топливной органики на Земле ограничены. Земные запасы нефти и газа могут быть израсходованы в течение нескольких ближайших десятилетий. А это означает, что людям уже сейчас необходимо искать другие источники энергии.

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГИЯ

Источники энергии, которые не могут закончиться, называются возобновляемыми. Сюда входят: солнечные лучи, которые преобразуются в электроэнергию солнечными элементами; ветер, который вращает ветряные турбины; движущаяся вода, используемая гидроэлектростанциями.

В вулканических районах может быть использована геотермальная энергия — тепловая энергия подземных пород. Биогаз, возникающий в гниющих отходах, при сгорании тоже выделяет тепловую энергию.

Однако в настоящее время люди только примерно 5% всей необходимой энергии получают из возобновляемых источников. Пока они считаются менее надежными и эффективными, чем ископаемые виды топлива. Многие возобновляемые источники энергии зависят от погодных условий. Ведь сильные ветры или подтаявшее, яркое солнце бывают не во всех районах Земли.

Эта банка сделана из алюминия. Ее можно переплавить, и металл использовать вновь.



ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ

Ядерную энергию получают из радиоактивных веществ. Например, из урана, когда его мельчайшие частицы (атомы) расщепляются. Многие считают, что в будущем уран мог бы стать самым удобным источником энергии. Но процесс расщепления урана создает опасные радиоактивные отходы, которые потом сложно безопасно захоронить.

Радиоактивные отходы в течение нескольких тысяч лет остаются опасными. Все захоронения этих отходов помечаются предупредительным знаком, как на этих контейнерах.



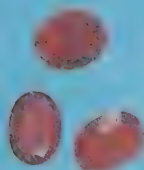
Эти ряды огромных панелей поглощают солнечные лучи и перерабатывают ее в электрическую энергию.



Один из самых безопасных и чистых видов энергии — солнечная.

МИНЕРАЛЫ

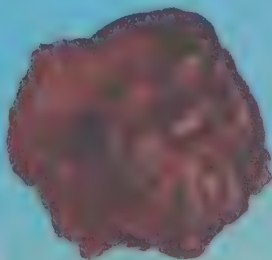
В течение многих столетий люди добывали из недр Земли горные породы, потому что в них содержится много полезных минералов. **Минералы** в основном состоят из смеси элементов. Например, есть минерал, состоящий из угля, кремния и железа.



Все драгоценные камни, как, например, эти гранаты, минералы. Они высоко ценятся благодаря своей природной красоте. Их вырезают и полируют, создавая прекрасные ювелирные изделия.

Горные породы, содержащие большое количество минералов, особенно металлов, называют **рудами**. Металлические руды, добытые из Земли, перерабатываются с целью получения чистого металла. Существуют различные способы добычи чистого металла: плавка при высокой температуре, электролиз и прочие.

Железо добывается из руды, называемой **красным железняком**.



ДОБЫЧА

Породы, содержащие полезные минералы, **разрабатываются**, или добываются, из земли. Используемая технология добычи зависит от глубины, ценности и количества руды. Если руда находится под землей в больших количествах, под поверхностью земли прорываются специальные туннели. Руду, находящуюся близко к поверхности, можно достать из открытой ямы.



Уголь добывается из шахты на земной поверхности. Это называется **добыча открытым способом**.

Добыча полезных ископаемых обеспечивает нас многими полезными и необходимыми веществами. Но часто сам процесс добычи пагубно влияет на состояние окружающей среды. Порой в результате добычи одной тонны ценной руды, остается тысячи тонн отходов других пород. Эти отходы могут причинять большой вред растительной и животной жизни.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Жизнь людей во многом зависит от наличия на территории проживания металлов, топлива и других природных ресурсов. Но добыча и извлечение различных видов топлива и руд — процесс сложный и дорогой. Некоторые вещества, например, нефть, к тому же становится все сложнее и сложнее найти, поскольку самые богатые залежи нефти на Земле уже использованы.

В недалеком будущем запас природных ресурсов может иссякнуть, если мы будем его использовать в своих нуждах так же активно. Поэтому в целях сохранения природных ресурсов следует повторно использовать и перерабатывать уже имеющиеся материалы, а также шире использовать возобновляемые источники топлива.

Убедись сам

Ты тоже сможешь помочь своей планете если научишься разумно относиться ко многим окружающим тебя простым вещам и предметам. Бумага, стекло, алюминиевые банки и лом — все эти бытовые отходы могут быть снова переработаны. Ты можешь узнать адреса пунктов переработки и самостоятельно сдавать туда пришедшие в негодность материалы. Подобные мероприятия можно организовать и в своей школе.

Для экономии энергии достаточно и просто, уходя из комнаты, всегда гасить свет. А можно попросить родителей использовать вместо обычных ламп, энергоэффективные как эта



Интернет-связи

• <http://www.epa.gov/epaos2/epaos2.htm> — сайт Агентства по охране окружающей среды, посвященный переработке отходов.

• <http://www.earthlink.net/~worldbook/atoz/coal.htm> — сайт, посвященный добыче угля.

• <http://www.earthlink.net/~worldbook/atoz/coal.htm> — сайт, посвященный добыче угля.

• <http://www.earthlink.net/~worldbook/atoz/coal.htm> — сайт, посвященный добыче угля.

Для того чтобы узнать больше о природных ресурсах, можно обратиться к сайту, где

ФАКТЫ О ЗЕМЛЕ И КОСМОСЕ

На этих страницах содержится увлекательная информация о Земле, планетах и космических исследованиях. Мы старались привести наиболее точные данные, но все-таки возможны небольшие расхождения с данными других источников, так как существуют различные способы измерения.

КОНТИНЕНТЫ

Название	Площадь (км ²)
Азия	43 608 000
Африка	30 335 000
Северная Америка	24 300 000
Южная Америка	17 611 000
Антарктида	13 340 000
Европа	10 498 000
Австралия	8 923 000

МОРЯ И ОКЕАНЫ

Самым большим и глубоким океаном является Тихий океан. В той его части, которая называется Марианской Впадиной, глубина достигает 11022 м.

Название	Площадь (км ²)
Тихий океан	166 241 000
Атлантический океан	82 217 000
Индийский океан	73 600 000
Южный океан	35 000 000
Северный Ледовитый океан	12 257 000
Средиземное море	2 505 000
Южно-Китайское море	2 318 000
Карибское море	1 943 000
Берингово море	2 269 000
Мексиканский залив	1 554 000

КРУПНЕЙШИЕ ОСТРОВА

Название	Площадь (км ²)
Гренландия	2 715 600
Новая Гвинея	789 950
Борнео	751 100
Мадагаскар	586 376
Баффинова земля, Канада	507 454
Суматра, Индонезия	424 760
Хонсю, Япония	227 920
Великобритания	218 896
Остров Виктория, Канада	217 290
Элсмира, Канада	196 236

КРУПНЕЙШИЕ ОЗЕРА

Самое глубокое (1637 м) озеро в мире — Байкал (Россия) и вода в нем самая чистая.

Название	Место расположения	Площадь (км ²)
Каспийское море	Евразия	424 200
Верхнее	США/Канада	82 414
Виктория	Танзания/Уганда	69 215
Гурон	США/Канада	59 596
Мичиган	США	58 016
Аральское море	Казахстан/Узбекистан	40 500
Танганьика	Танзания/Конго	32 764
Байкал	Россия	31 500
Большое Медвежье	Канада	31 328
Ньяса (Малави)	Мозамбик/Танзания	29 928

САМЫЕ ДЛИННЫЕ РЕКИ

Название	Место расположения	Длина (км)
Нил	Северо-Восточная Африка	6671
Амазонка	Южная Америка	6440
Янцзы	Китай	6276
Миссисипи — Миссури	США	6019
Обь — Иртыш	Азия	5411
Енисей — Ангара	Россия	4989
Хуанхэ (Желтая река)	Китай	4830
Амур — Шилка — Онон	Восточная Азия	4416
Лена	Россия	4400
Конго (Заир; Луалаба)	Центральная Африка	4380

САМЫЕ ВЫСОКИЕ ГОРЫ

По некоторым данным Лоц занимает четвертую позицию, его высота 8501 м, мы же расцениваем его не как отдельную гору, а как одну из вершин Эвереста.

Название	Место расположения	Высота (м)
Эверест	непало-тибетская граница	8848
Чогори	пакистано-китайская граница	8611
Кангенджанга	непало-сиккимская граница	8598
Макалу	непало-тибетская граница	8470
Чо Ои	непало-тибетская граница	8201
Дхаулагири	Непал	8172
Манаслу	Непал	8163
Нанга Парбат	Пакистан	8126
Аннапурна	Непал	8078
Гашербрум	пакистано-китайская граница	8068

СВЕДЕНИЯ О ПЛАНЕТАХ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Название планеты	Диаметр планеты	Среднее расстояние от Солнца	Время обращения вокруг Солнца (год)	Период обращения	Величина спутников
Меркурий	4880 км	58 млн км	88 суток	58,7 суток (земных)	0
Венера	12 103 км	106 млн км	224,7 суток	243 суток (земных)	0
Земля	12 756 км	149,6 млн км	365,3 дня	23,9 часа	1
Марс	6794 км	226 млн км	687 дней	24,6 часа	2
Юпитер	142 984 км	778 млн км	11,9 лет (земных)	9,8 часа	11
Сатурн	120 536 км	1429 млн км	29,5 лет	10,2 часа	16
Уран	51 118 км	2870 млн км	84 года	17,9 часа	16
Нептун	49 532 км	4504 млн км	165 лет	19,2 часа	14
Плутон	2280 км	5913 млн км	248 лет	6,4 суток (земных)	1

КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1957 «Спутник-1», первый искусственный спутник Земли (СССР) запущен 4 октября. 3 ноября был запущен «Спутник-2» с собакой по имени Лайка.

1959 Первые космические станции «Луна-1», «Луна-2» и «Луна-3» были отправлены на Луну Советским Союзом.

1961 Советский космонавт Юрий Гагарин стал первым человеком, полетевшим в космос. Его полет длился 108 минут.

1965 Американские астрономы обнаружили слабые сигналы, похожие на радиосигналы из космоса. Многие считают, что это доказывает теорию Большого взрыва.

1965 Американский зонд «Маринер-4» впервые сделал фотографии Марса.

1966 Советский космический аппарат «Луна-9» приземлился на Луне и отправил первые фотографии с ее поверхности.

1967 Советский космический аппарат «Венера-4» впервые достиг Венеры. На день позже американский космический аппарат «Маринер-5» также достиг Венеры.

1968 США запустили «Аполлон-8», который совершил первый пилотируемый полет вокруг Луны.

1969 20 июля американская экспедиция «Аполлон-11» впервые высадила людей на Луну. Этими людьми стали Эдвин Олдрин и Нил Армстронг. Другая пилотируемая экспедиция «Аполлон-12» достигла Луны 14 ноября.

1970 Американская

экспедиция «Аполлон-13» была вынуждена прервать полет из-за взрыва, разрушившего главную энергетическую систему модуля.

1971 Американские пилотируемые экспедиции «Аполлон-14» и «Аполлон-15» высадились на поверхности Луны.

1971 Русские произвели запуск первой космической станции «Салют-1».

1971 Американский космический спутник «Маринер-9» прислал первые крупноплановые снимки Марса.

1973 США запустили первую космическую станцию «Скайлаб».

1973 Американский зонд «Пионер-10» прислал первые крупноплановые снимки Юпитера.

1974 Американский аппарат «Маринер-10» прислал первые фотографии верхних слоев атмосферы Венеры, затем он отправился к Меркурию, отослав более 10 000 снимков планеты.

1975 Советские космические аппараты «Венера-9» и «Венера-10» сделали первые фотографии поверхности Венеры.

1976 Американские спутники «Викинг-1» и «Викинг-2» приземлились на Марсе. Они сделали много фотографий и изучили образцы марсианской почвы.

1979 Американские космические аппараты «Вояджер-1» и «Вояджер-2» полетели к Юпитеру, отсылая обратно подробные фотографии.

1980 Американский аппарат «Вояджер-2» пролетел около Юпитера, отослав подробные фотографии.

1980 Американский космический аппарат «Вояджер-2» пролетел мимо Сатурна, отослав подробные фотографии.

1981 США запустили первый космический корабль многоразового использования (Шаттл).

1986 Американский аппарат «Вояджер-2» пролетел мимо Урана, отправив подробные снимки планеты.

1986 Была запущена советская космическая станция «Мир».

1986 Американский космический корабль многоразового использования взорвался, при взрыве погибли семь астронавтов.

1989 Американский космический аппарат «Вояджер-2» пролетел около Нептуна и отослав подробные фотографии.

1991 Космический телескоп «Хаббл» был запущен с территории США.

Обнаруженные недостатки телескопа не позволяют отсылать четкие виды.

1993 Астронавты, совершившие выход в открытый космос,

отремонтировали космический телескоп «Хаббл».

1993 Американский космический зонд «Галилео» сделал первые крупноплановые фотографии астероида.

1996 Был запущен американский аппарат для изучения околоземных астероидов.

1996 Был запущен американский аппарат «Глобал Сервейер» для изучения околопланетной орбиты Марса.

1997 Космический аппарат «Марс-Пасфайндер» совершил посадку на Марс. На его борту находился небольшой самоходный автомобиль.

«Соджонер», собравший подробную информацию о марсианской почве, горных породах и погодных условиях.

1998 Началось строительство международного космической станции.

2001 Прекратила свое существование крупнейшая космическая станция «Мир». После схода с орбиты она вошла в плотные слои атмосферы, часть ее сгорела, а часть упала в Тихий океан.

ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Сейсмологи (ученые, исследующие землетрясения) измеряют энергию подземных ударных волн, вызываемых землетрясениями, с помощью прибора, который называется сейсмографом. Сигнал сейсмографа пропорционален энергии и измеряется по шкале Рихтера. Последствия землетрясений оценивают по шкале Меркалли.

Меркалли	Интенсивность	Рихтер
1	Можно установить только с помощью сейсмографа.	0—2,9
2	Замечают только некоторые жильцы верхних этажей.	3—3,4
3	Кажется, что мимо проезжает тяжелый грузовик. Раскачиваются люстры.	3,5—4
4	Окна и посуда дребезжат. Кажется, что в здание врезался тяжеловоз.	4,1—4,4
5	Замечают практически все. Погибают стекла. Двигаются мелкие предметы, опрокидываются жидкости.	4,5—4,8
6	Многие люди пугаются и выбегают на улицу. Двигается тяжелая мебель.	4,9—5,4
7	Со стен падают картины. В стенах появляются трещины. Со зданий падают кирпичи и камни. Трудно удерживаться на ногах.	5,5—6
8	Обрушиваются некрепкие здания и трубы у домов. Начинается массовая паника.	6,1—6,5
9	Рушатся крепкие дома. Разрушаются линии метро. На поверхности земли появляются трещины.	6,6—7
10	Происходят обвалы. Коробятся железобетонные мосты. Реки выходят из берегов. Разрушаются железобетонные здания.	7,1—7,3
11	Рушится большинство зданий. Происходят оползни, цунами, впадения в землю. Разрушаются мосты.	7,4—8,1
12	Поверхность земли сильно колеблется. Происходит полное разрушение.	8,2 и более

ШКАЛА БОФОРТА

Шкала Бофорта была составлена в 1805 г. Френсисом Бофортом, командующим английским флотом. Он использовал ее для определения скорости ветра на море. В 20-х гг. XX в. шкала была расширена за счет указания точной скорости ветра и приспособлена для использования на суше. Хотя теперь она редко применяется метеорологами (учеными, исследующими погоду), ею часто пользуются, чтобы определить скорость ветра, когда «под рукой» нет специальных инструментов.

Число Бофорта	Скорость км/ч	Ветер
0	менее 1	Штиль
1	1—5	Тихий
2	6—11	Легкий
3	12—19	Слабый
4	20—28	Умеренный
5	29—38	Свежий
6	39—49	Сильный
7	50—61	Крепкий
8	62—74	Очень крепкий
9	75—88	Шторм
10	89—102	Сильный шторм
11*	103—117	Жестокий шторм
12*	118 и более	Ураган

* Шторм такой силы бывает только на море.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

1. В центре Солнечной системы находится

- А. Луна
- Б. Солнце
- В. Земля

(с. 17)

2. Планета Земля делает полный оборот по орбите вокруг Солнца за

- А. сутки
- Б. месяц
- В. год

(с. 17)

3. Четыре внутренние планеты, которые довольно малы и имеют твердое ядро, являются

- А. Земля, Венера, Меркурий, Марс
- Б. Плутон, Нептун, Сатурн, Уран
- В. Венера, Марс, Сатурн, Нептун

(с. 18)

4. Луна делает полный оборот вокруг Земли за

- А. неделю
- Б. 28 суток
- В. год

(с. 21)

5. Луна светит ночью, потому что

- А. она состоит из бледной светящейся породы
- Б. она отражает солнечный свет
- В. она излучает собственный свет

(с. 21)

6. Устройства, вращающиеся вокруг Земли и собирающие информацию, называются

- А. спутниками
- Б. обсерваториями
- В. рефракторами

(с. 19)

7. Подводные горные хребты образуются на границе плит, которые:

- А. сдвигаются
- Б. раздвигаются
- В. разрушаются

(с. 35)

8. Высокие складчатые горные хребты были сформированы, когда две континентальные плиты

- А. скользили друг относительно друга
- Б. разошлись
- В. столкнулись

(с. 35)

9. Когда горячая, расплавленная лава остывает и твердеет, формируется порода, называемая

- А. континентальной
- Б. метаморфной
- В. вулканической

(с. 36)

10. Точка, на которой происходит столкновение двух тектонических плит называется

- А. субдукционной зоной
- Б. трансформой
- В. кратером

(с. 36)

11. Магма, изливающаяся из подводного вулкана, образуется в:

- А. возникающем горном хребте
- Б. опускающемся крае плиты
- В. горячем пятне

(с. 37)

12. Около 540 млн лет назад неожиданно увеличилась численность животных с твердыми частями тела. Это произошло в

- А. каменноугольный период
- Б. кембрийский период
- В. пермский период

(с. 41)

13. Крупнейшим океаном на Земле является

- А. Тихий
- Б. Атлантический
- В. Южный

(с. 42)

14. Морские приливы и отливы вызываются из-за притяжения воды

- А. Луной
- Б. Солнцем
- В. Солнечной системой

(с. 43)

15. В США тропические циклоны называются

- А. циклонами
- Б. тайфунами
- В. ураганами

(с. 43)

16. Истоком реки называется место, где она

- А. начинается
- Б. заканчивается
- В. изгибается

(с. 44)

17. В средних и нижних участках течения реки часто образуются широкие изгибы. Они называются

- А. осадками
- Б. дельтой
- В. меандрами

(с. 44)

18. Скорость течения реки обычно увеличивается по мере движения вниз. Это в основном вызвано тем, что

- А. ширина реки увеличивается
- Б. образуется пойма
- В. русло становится более гладким, поэтому меньшая сила трения сдерживает поток

(с. 44)

19. Все, что несет река, называется

- А. поймой
- Б. нагрузкой
- В. склоном

(с. 45)

20. Когда водяной пар в воздухе собирается в мельчайшие капли, которые образуют облака, происходит процесс

- А. испарения
- Б. конденсации
- В. охлаждения

(с. 47)

21. В июле в Северном полушарии лето, потому что

- А. на небе меньше облаков
- Б. Солнце выделяет в июле больше тепла
- В. Северное полушарие повернуто к Солнцу

(с. 47)

22. В горных районах климат зависит от

- А. положения склона горы
- Б. высоты над уровнем моря
- В. широты

(с. 49)

23. Мягкий влажный прибрежный климат также называют

- А. морским климатом
- Б. меридианным климатом
- В. приморским климатом

(с. 49)

24. Ожидается, что в ближайшие 100 лет численность населения Земли

- А. не изменится
- Б. уменьшится
- В. будет продолжать увеличиваться

(с. 50)

25. Массовое переселение людей из сельской местности в города называется

- А. коммуникацией
- Б. урбанистической миграцией
- В. руралистической миграцией

(с. 50)

26. Большинство людей переезжают на жительство в города, чтобы

- А. найти работу
- Б. возделывать землю
- В. построить дом

(с. 50)

27. Слово, которое обозначает все ресурсы, необходимые для жизни и имеющиеся на Земле, это

- А. ресурсы
- Б. пища
- В. топливо

(с. 52)

28. Нефть и уголь являются примерами

- А. ископаемого топлива
- Б. ядерного топлива
- В. возобновляемого топлива

(с. 52)

29. Источники энергии, такие, как ветер, волны и солнечное излучение, которые не включают ископаемое топливо, называются

- А. временными
- Б. возобновляемыми
- В. не возобновляемыми

(с. 52)

30. Наилучшим способом продолжительного использования ресурсов является

- А. добыча
- Б. разработка
- В. рециркуляция

(с. 53)

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ ОТ А ДО Я

Абсолютная величина — естественная яркость звезды в космосе.

Астеносфера — тонкий, частично расплавленный слой в верхней мантии, по которому двигаются литосферные плиты.

Астеризм — группы звезд внутри созвездия.

Астероиды (малые планеты) — большие куски камня и металла, вращающиеся по орбите вокруг Солнца. Орбиты большинства астероидов расположены между орбитами Марса и Юпитера (т.н. Пояс астероидов).

Астрофизика — наука о физических и химических аспектах небесных тел.

Атмосфера. — 1. Защитный слой воздуха вокруг Земли, поддерживающий жизнедеятельность растений и животных. 2. Воздушная оболочка любой планеты. 3. (Атмосфер) единица измерения давления, эквивалентная атмосферному давлению на уровне моря, равная 101 325 паскалям.

Атмосферное давление — давление, оказываемое воздушными массами на поверхность Земли.

Биогазы — горючие газы, выделяемые при гниении живых организмов; используются в качестве топлива.

Большое красное пятно — огромных размеров шторм в атмосфере Юпитера.

Величина — степень яркости звезды.

Весенние приливы — самые высокие приливы в новолуние и полнолуние.

Влажность — содержание влаги в воздухе.

Впадина — глубокое, длинное углубление на дне океана, имеющее крутые края. Образуется в месте конструктивной границы, когда более тяжелый континент устремляется под более легкий

в процессе движения навстречу друг к другу.

Вулкан — геологическое образование, возникающее над каналами и трещинами в земной коре, по которым на земную поверхность извергаются лава, пепел, горячие газы и обломки пород. Вулкан обычно имеет форму конусообразной горы.

Вулканическая бомба — кусок лавы, выброшенный в воздух во время извержения вулкана.

Вулканические породы — горные породы, образовавшиеся в процессе охлаждения и затвердевания магмы.

Галактика — большое скопление звезд, удерживаемых вместе силой гравитации.

Геологическое время — временная шкала с делениями в миллионы лет, используемая геологами для измерения периодов образования Земли.

Геология — комплекс наук о составе, строении, истории развития земной коры и размещении в ней полезных ископаемых.

Геостационарная орбита — орбита, по которой спутник движется со скоростью вращения Земли, так что он расположен все время над одной точкой.

Геотермальная энергия — тепловая энергия из недр Земли.

Гидроэлектроэнергия — энергия, генерируемая турбинами, приводящимися в движение водой.

Глобальное потепление климата — повышение средних температур по всей Земле, вызванное парниковым эффектом.

Глубоководная (абиссальная) зона — уровень океанического дна между 4000 и 5000 м глубины.

Затмевающая переменная звезда — двойная звезда, изменение светимости которой связано с тем, что одна звезда затмевает другую.

Затмение — частичное или полное

заслонение одного небесного тела другим, находящимся между ним и наблюдателем.

Затмение Луны — полное или частичное исчезновение Луны с небосвода из-за попадания ее в тень Земли.

Звезда — светящийся газовый шар, получающий энергию от ядерных реакций, протекающих в ядре.

Звезда-гигант (гигантские звезды) — звезда размерами больше Солнца.

Звезда-супергигант — самый большой тип звезд.

Землетрясение — подземные удары и колебания, вызванные высвобождением энергии, накопленной в недрах Земли.

Зона субдукции (излучения) — область Солнца, окружающая ядро.

Инфракрасное излучение — электромагнитное излучение, исходящее от нагретых тел.

Ископаемое топливо — топливо, например нефть, уголь и газ, образовавшееся из окаменевших останков животных и растений.

Кальдера — очень большой кратер, образовавшийся либо при взрыве горловины жерла вулкана, либо при ее обвале вовнутрь.

Квадратурный прилив — самый низкий прилив, случающийся к концу первой и третьей четвертей Луны, когда Луна и Солнце находятся под прямым углом друг к другу.

Климат — многолетний режим погоды.

Климатический регион — большие области земной поверхности с одинаковым (примерно) климатом.

Комета — тела Солнечной системы с протяженными нестационарными атмосферами, движущиеся по сильно вытянутым орбитам. Кометы — глыбы неправильной формы, состоящие из замерзших газов и пыли.

Конструктивная граница —

область вдоль кромки континентальной плиты, где идет формирование земной коры.

Космическая станция — крупный искусственный спутник Земли, где космонавты могут жить и проводить исследования в течение длительного времени.

Лава — магма, извергнутая вулканом на поверхность Земли или на дно океана.

Ледник — большое скопление льда атмосферного происхождения, движущееся по поверхности Земли.

Ледниковые периоды — этапы геологической истории Земли, когда большие пространства поверхности были покрыты ледниками.

Литосфера — внешний слой Земли, состоящий из коры и верхней мантии.

Меандра — широкий изгиб русла реки.

Мезосфера — слой атмосферы, не содержащий облаков или озона.

Местная группа галактик — группа примерно из 30 галактик, в которую входит и Млечный Путь.

Метаморфные горные породы — горные породы, образовавшиеся из других горных пород под действием давления или высокой температуры.

Метеор — метеорит, сгорающий при вхождении в атмосферу.

Метеориты — тела Солнечной системы (в основном, осколки астероидов), попадающие на Землю из межпланетного пространства.

Метеороид (метеорное тело) — небольшой кусок камня в космосе.

Метеорология — наука о климате и погоде.

Миграция — период в жизни некоторых животных, когда они передвигаются на большие расстояния в поисках пищи или для спаривания.

Микроклимат — климат, влияющий на небольшой участок поверхности Земли.

Минералы. — 1. Естественно встречающиеся соединения, из которых состоят горные породы. 2. Неорганические соединения,

необходимые для правильной работы организма.

Млечный Путь — пересекающая звездное небо неярко светящаяся полоса. Представляет собой огромное количество визуально неразличимых звезд, концентрирующихся к основной плоскости галактики. Близ этой плоскости расположено Солнце.

Небесное тело — любой естественный объект в космосе.

Нейтронная звезда — небольшая, быстро вращающаяся звезда с высокой плотностью вещества, образующаяся после взрыва сверхновой.

Новая звезда — физически переменная звезда, яркость которой возрастает на несколько дней или лет, затем возвращается к исходной.

Обсерватория — строение с большим телескопом для изучения звезд.

Осадки — вода в жидком или твердом состоянии, выпадающая из облаков (дождь, град, снег, крупа) или осаждающаяся на земной поверхности и предметах (роса, изморозь, иней).

Осадок. — 1. Нерастворимое твердое вещество, выделяющееся из раствора в результате химической реакции. 2. Твердые частицы, оставшиеся после выпаривания или фильтрации.

Осадочные породы — породы, образовавшиеся в результате осаждения частиц минералов и их спрессовывания.

Открытое звездное скопление — неплотное скопление звезд, движущихся в одинаковом направлении с одинаковой скоростью.

Пангея — гипотетический суперконтинент, существовавший около 225 млн лет назад, в результате его разделения сформировались нынешние континенты.

Парниковый эффект — задержка тепловой энергии в атмосфере Земли углекислым газом, озоном и другими веществами.

Переменная звезда — звезда

с регулярно изменяющимися характеристиками излучения (светимостью, спектрами и т.п.).

Период. — 1. (В химии) элементы с одинаковым количеством электронных оболочек, расположенные в ряд в периодической таблице.

2. (Летоисчисление) подразделение геологической эры, каждый измеряется несколькими миллионами лет.

Перистые облака — высокие облака, состоящие из ледяных кристаллов.

Пласт — слой осадочных пород. **Пойма** — широкая долина вдоль русла реки, затопляемая при паводке.

Полярный климат — регион с суровыми климатическими условиями, чрезвычайно низкими температурами, малым количеством осадков и малочисленной фауной.

Приток — река или поток, впадающий в большой поток.

Проницаемый — термин, описывающий материал, имеющий поры или отверстия, через которые может проникать вода.

Протуберанец — огромный выброс светящихся газов с поверхности Солнца.

Пульсары — нейтронные звезды (возможно, некоторые из них черные дыры), входящие в состав тесных двойных звезд и излучающие за счет энергии падающего на них вещества соседней звезды.

Пульсирующая переменная звезда — переменная звезда, изменяющая блеск из-за того, что изменяются ее температура и размеры.

Руда — минерал, из которого можно получить полезные вещества (например, металлы).

Сверхновые звезды — звезды, внезапно увеличивающие свою светимость в сотни миллионов раз.

Световой год — расстояние, которое свет проходит за один год, примерно 9,46 триллиона км.

Сейсмические волны — подземные колебания, идущие от эпицентра землетрясения.

Сейсмолог — ученый, изучающий землетрясения.

Складчатые горы — горные цепи, образовавшиеся в месте столкновения плит.

Слоистые облака — облака, формирующиеся на небольшой высоте (ниже 2 км).

Созвездие — один из 88 участков звездного неба, узнаваемый по определенному рисунку звезд.

Солнечная зона — верхние (200 м) толщи океана, где обитают многие организмы.

Солнечная система — Солнце и все объекты, обращающиеся вокруг него.

Солнечная энергия — тепло и свет Солнца.

Солнечное затмение — закрытие солнечного диска Луной, когда она находится между Землей и Солнцем

Солнечные вспышки — постоянный поток невидимых частиц, исходящих от Солнца.

Спектральный класс — класс звезд.

Спиральная галактика — галактика с ярким ядром и двумя или более отходящими от него рукавами.

Спиральные галактики с эллиптическим ядром — галактики с ядром в форме эллипса и двумя рукавами по обе его стороны.

Спутник. — 1. Любой объект, вращающийся по орбите вокруг звезды, планеты или астероида. 2. Сателлиты — рукотворный объект на орбите Земли, использующийся для сбора данных или передачи информации.

Сумеречная зона — уровень океана между 200 и 1000 м глубины, куда доходит очень мало солнечных лучей.

Супервулкан — крупный вулкан, извержение которого вызвало бы значительный ущерб окружающей среде.

Сферическое скопление — сферическое скопление звезд, движущихся с одинаковыми скоростями в одном направлении.

Тайфун — см. Тропический циклон.

Тектоника — изучение движения

континентальных плит и вызванных этим эффектов.

Темная зона — уровень океана между 1000 и 4000 м глубины, куда не проникают солнечные лучи.

Теория большого сжатия — теория, предполагающая, что сила гравитации, в конце концов, остановит расширение Вселенной и начнется процесс ее сжатия.

Теория замедления — предположение, что Вселенная будет расширяться вечно и постепенно исчезнет.

Теория колеблющейся (нестационарной) Вселенной — предположение, что Вселенная то расширяется, то сжимается.

Термосфера — чрезвычайно горячий слой верхней атмосферы.

Тропический климат — климатический регион, где круглый год тепло и есть два сезона: сухой и дождливый.

Тропический циклон — сильный шторм, вызванный теплыми океаническими течениями.

Тропосфера — нижняя часть атмосферы, в которой находится 80% всех газов и формируется погода.

Туманности — облака разреженных газов и пыли, наблюдаемые в нашей и других галактиках.

Тундра. — 1. Биом, где дуют сильные ветры, а температура воздуха очень низкая. Подземный слой почвы заморожен, поэтому там нет деревьев. 2. Климатический регион с такими же условиями.

Ультрафиолетовое излучение — электромагнитное излучение, лежащее сразу за пределами фиолетового порога видимости.

Ураган — см. Тропический циклон.

Фазы Луны — различные формы освещенной Солнцем лунной поверхности (например, полумесяц).

Фитопланктон — микроскопические растения, плавающие на поверхности морей и океанов.

Фотосфера — поверхность Солнца, образованная перемешивающимися газами.

Хлорофторуглероды — органические соединения, состоящие из углерода, хлора и фтора. Считается, что они наносят вред атмосфере.

Черная дыра — чрезвычайно плотный сгусток материи, обладающий настолько сильным гравитационным полем, что его не может покинуть ни одна частица; считается, что черные дыры образуются в результате взрыва сверхновых звезд.

Чип — см. Кремниевый чип.

Членистоногие (артроподы) — вид существ с членистым телом, суставчатыми ногами и твердым экзоскелетом, например омары.

Экватор — воображаемая окружность, опоясывающая Землю посередине, разделяя ее на Северное и Южное полушария.

Экваториальный пояс — климатический регион с жарким и влажным климатом.

Экзосфера — внешний слой атмосферы, постепенно переходящий в безвоздушное пространство.

Эллиптическая галактика — овальная или шарообразная галактика, состоящая из красных карликов.

Эпицентр — точка земной поверхности точно над центром землетрясения.

Эрозия — постепенное изнашивание горных пород под действием климатических условий.

Эрозия почв — истощение верхнего слоя почвы под действием климатических условий.

Ядерный синтез — слияние двух небольших ядер в одно большое, сопровождающееся высвобождением огромной энергии.

Ядро. — 1. Внутренняя часть атома, содержащая протоны и (за исключением водорода) нейтроны. 2. Часть клетки, контролирующая все проходящие в ней процессы. 3. Основная часть кометы, образованная из камней, пыли, замерзших газов и песка.

УКАЗАТЕЛЬ

А
Абсолютная величина 14, 58
Азот 20, 38
Альпинист 39
Альтернативные источники энергии 39
Алюминий 52
Аммиак 32, 38
Аргон 38
Ариэль (спутник) 24
Армстронг, Нил 30, 55
Астеносфера 34, 35, 58
Астеризмы 14, 58
Астероидный пояс 17, 26, 58
Астероид 17, 26—27, 55, 58
Астероиды Аполлона 26
Астронавты (космонавты) 30, 31, 55
Астрономы 22, 24, 26, 27, 28—29
Астрофизика 58
Атмосфера 20, 28, 31, 38—39, 58
Атмосферное давление 46, 58
Атом 52
Аэрозоль 39

Б
Базальт 34
Белая карликовая звезда 15, 58
Беспозвоночные 41
Биогаз 52, 58
Большая Медведица (созвездие) 14
Большое темное пятно 24
Большое красное пятно 22, 58

В
Величина 14, 58
«Венера» (космический зонд) 19, 55
Венера 17, 18—19, 55
Весенний прилив 43, 58
Ветер 46, 52, 56
Ветряные турбины 52
Вечерняя звезда 18
«Викинг», космический зонд 19, 55
Влажность 46, 58
Внешние планеты 22—25
Внешняя земная кора 34
Внутреннее ядро Земли 34
Внутренние планеты 18—20
Вода 20, 38, 42, 52
Водород 8, 16, 32, 38
Воздух 46, 47
Возобновляемые энергетические ресурсы 52
«Вояджер», космический корабль 22, 23, 24, 55
Впадина 35
Времена года 47
Вселенная 8—9
Вулканы 22, 32, 36—37, 58
Высокое давление 46

Г
Гагарин, Юрий 30, 55
Газ 12, 27, 38, 39
Галактики 8, 9, 10—11, 28, 29, 58
«М 100» 29
«Колесо» 10
«Галилей», космический зонд 22, 23, 26, 30, 55
Галилей, Галилео 22, 28
Ганимед 22
Гаспра 26
Гелий 8, 16, 38
Гематит 53
Геолог 33
Геологическое (глубинное) время 33, 40, 58
Геология 58

Геостационарная орбита 29, 58
Геотермальная энергия 52, 58
Гигантские звезды 13, 15, 58
Гидроэлектростанция 52, 58
«Гипаркос» (спутник) 29
Глобальное потепление 39, 58
Глубинное течение 42
время 33, 40, 58
Глубоководная зона 43, 58
Год (планетарный) 17, 55
Горный климат 49
хребт 35, 60
Господствующие ветры 42
Гравитация 9, 15, 16, 31, 34, 42
Гранит 34, 35, 45

Д
Двойная звезда 13, 58
Девонский период 40, 41
Деймос (спутник) 19
Дельта 44, 45
Деструктивная граница 35
Динозавры 40, 41
Дни (планетарные) 17, 55
Докембрийская эра 40
Долерит 34
Драгоценные камни 53
Дым 39

Е
Европа (спутник) 22
Европейское космическое агентство 29

Ж
Железо 32, 34, 53
Жерло (вулкана) 36

З
Загрязнение окружающей среды 28, 41
Затмевающие, переменные звезды 13, 58
Затмения 16, 58
Луны 58
Звезды 8, 10, 11, 12—15, 16
Звезды-супергиганты 13, 15, 58
Землетрясение 36, 56, 58
Земля 8, 11, 17, 20—21, 32—55
Земная кора 20, 34—35, 37
Земные массивы 33
Зеркала 28
Змеи 36
Зоны (океанические) 43

И
Извержение вулкана 36, 37
Известняк 34, 35
Излучение 32
Икейя-Секи (комета) 27
Инфракрасное излучение 58
Инфракрасная камера 24
Ио (спутник) 22
Ирас Араки-Оллок (комета) 27
Ископаемое топливо 52, 58
Итака (долина) 23

К
Кайнозойская эра 40, 41
Кактусы 48
Каллисто (спутник) 22
Кальдера 37, 58
Каменноугольный период 40, 41
Камеры (фотоаппараты) 24, 30
Карликовая звезда 13, 15, 58
Квадратурный прилив 43, 58
Кекские обсерватории 28

Кислород 20, 32, 38
Климат 33, 41, 43, 48—49, 58
Климатические регионы 48, 58
Климат пустыни 48, 58
Кольца (планет) 22, 23, 24
Комета 17, 24, 26, 27, 58
Галлея 27
Конвективная зона 16
Континентальная платформа 35
Конвекция 46, 58
Конвекционный поток 46
Континентальный климат 48
Континент 33, 41, 54
образование 33, 41
Контроль рождаемости 51
Корона (Солнца) 16, 58
Космический Шаттл 30, 31, 39, 55
Космические корабли
«Глобальный исследователь Марса» 19, 55
«Марс-Патфайндер» 19, 30, 55
исследования 28—31, 55
зонды 19, 22—26, 30, 55
станции 31, 55, 59
телескопы 28, 55
путешествия 30, 55
Коуч, Адамс Джон 24
Кохоутек (комета) 27
Красная планета 19
Красный гигант 13, 15, 58
супергигант 15, 58
Кратер 21, 23
Кремневые (К-вида) астероиды 26, 58
Криптон 38
Ксенон 38
Кучевые облака 47

Л
Лава 36, 59
Левьерье, Урбейн Жан 24
Лед 27, 33, 38
Ледник 33, 59
Ледниковый период 33, 59
Леса 40
Линзы 28
Литосфера 34, 59
Луна 17, 21, 30, 42, 55
Луны (небольшие спутники планет) 17, 19, 22—25, 55, 60

М
«Магеллан», космический зонд 19
Магеллановы облака 10
Магма 34, 35, 36, 37
Магнитное поле вокруг Земли 34
Мантия 34, 35
«Маринер», космический зонд 19, 55
Марс 17, 18, 19, 26, 55
Массовое вымирание 40
Меандра (у рек) 44, 59
Международная космическая станция 31, 55
Мезозойская эра 40, 41
Мезосфера 39, 59
Меловой период 41
Меркурий (планета) 17, 18, 55
Местная группа (галактик) 10, 59
Металлические (М-вида) астероиды 26, 58
Метаморфная порода 35, 59
Метан 32, 38
Метеорит 27, 59
Метеорология 59
Метеор 27, 39, 59
Миграция 50, 59

Микроклимат 48, 59
Мимас (спутник) 23
Минералы 53, 59
«Мир» (космическая станция) 31, 55
Мира (звезда) 13
Миранда (спутник) 24
Млекопитающие 40, 41
Млечный Путь 8, 10, 11, 59
Модуль 31
Морской климат 49, 59

Н

Нагрузка реки 45
Насекомые 40, 41
Население 50—51
Небесное тело 59
Нейтронные звезды 15, 59
Неон 38
Нептун 17, 24—25, 55
Нереида (спутник) 25
Низкое давление 46
Никель 34
Новая звезда 13, 59

О

Оберон (спутник) 24
Облака 47
Обсерватории 28, 59
Одиссей (кратер) 23
Одноклеточные организмы 40
Океанские впадины 43
Океаническая
 кора 34
 платформа 35
Океаны 38, 42—43, 54
Околоземные астероиды 27, 55
Олдрин, Эдвин 30, 55
Оптические телескопы 28
Орбиты 17—25, 33, 55
Ордовикский период 40
Орион (созвездие) 14
Орошение 51
Осадок (в реках) 45
Осадочные острова 45
Осадочные породы 35, 59
Открытые скопления звезд 10, 59
Отливы 43

П

Падающая звезда 27
Палеозойская эра 40
Пангея (земной массив) 33, 60
Парашиот 31
Парниковый эффект 39, 59
Переменная звезда 13, 60
Перистые облака 47, 59
Пермский период 40, 41
Песчаник 34, 45
Пиази 26
«Пионер», космический зонд 23, 30, 55
Планета в кольцах 23
Пласт 35, 59
Платформы (Земли) 20, 35
Плеяды (скопления звезд) 10
Плод 43
Плутон 17, 22, 25, 55
Поверхностное течение 42
Погода 20, 39, 46—47
Пойма 44, 59
Полярные сияния (Северное и Южное) 16
Полярный климат 48, 59
Потухший вулкан 37
Пояс (атмосферное давление) 46
Прибрежный климат 49
Прилив (полная вода) 43
Притоки 44
Проксима Центавра (звезда) 12
Птицы 40, 41
Пульсары 15, 59

Пульсирующие переменные звезды 13, 59
Пятна на Солнце 16

Р

Радиоактивные отходы 52
Радиоактивная зона (солнца) 16
Ракеты 31
Реактивный 39
Реакция, ядерная 12, 13, 16
Реки 44—45, 54
Рептилии 40, 41
Рефлектор-телескоп 28
Ригель (звезда) 13
Руда 53, 59
Рыбы 40—41

С

Сатурн 17, 23, 24, 30, 55
Сверхновая звезда 15, 59
Свет 8, 13
Световой год 8, 59
Северное
 полушарие 47
 сияние 16
Северный полюс 33, 42
Североамериканский пласт 36
Сейсмические волны 36, 59
Сейсмологи 36, 60
Серная кислота 18
Силлурийский период 40
Складчатые горы 35, 37, 60
Скопление (звезд) 10
Слоистые облака 47, 60
Созвездия 14, 60
Солнечная зона 43, 60
Солнечная система 8, 10, 11, 17, 30, 60
Солнечное
 затмение 16, 60
 энергия 60
 вспышки 16, 60
Солнце 8, 12, 13, 16—17, 21, 27, 32, 38, 40, 43, 46, 55
Составной вулкан 36
Спектральные типы (звезды) 14, 60
Спиральная полосатая галактика 10, 60
Спутник-1 (спутник) 29, 55
Спутники Галилея 22
Спящие вулканы 37
Средиземноморский климат 48
Стратосфера 39
Строматолиты 40
Сумеречная зона 43, 60
Супервулканы 37, 60
Сферические скопления 10, 60

Т

Тайфун 43, 60
Телескоп Арекибо 28
Телескопы 28—29
Темная зона 43, 60
Теория
 Большого взрыва 8—9, 32, 55
 Большого сжатия 9, 60
 замедления 9, 60
 колеблющейся Вселенной 9, 60
Термосфера 39
Тетис (спутник) 23
Течение воды 42
Титан (спутник) 23
Титания (спутник) 24
Тихоокеанский пласт 36
Томбах, Клайд 25
Топливо 52, 53
Транспортировка (по реке) 45
Третичный период 41
Триасовый период 40
Трилобит 41
Тритон (созвездие) 25

Тропический
 климат 48
 циклон 43, 60
Тропосфера 39, 60
Троянцы (астероиды) 26
Туманность 12, 60
Тундра 48, 60

У

Углекислый газ 18, 32, 38, 39
Углеродные (У-вида) астероиды 26, 58
Уклон (реки) 44
Умбриэль (спутник) 24
Умеренный климат 48, 58
Ураган 43, 60
Уран 17, 24, 55
Утренняя звезда 18

Ф

Фазы Луны 21, 60
Фитопланктон 43, 60
Фобос (спутник) 19
Фотосфера (Солнца) 16, 60

Х

«Хаббл», космический телескоп 15, 24, 25, 29, 31, 55
«Хале-Бопп», комета 26
Хершель, Уильям 24
Хлорофторуглероды (CFCs) 39, 60
Холодильник 39

Ц

Церера (астероид) 26
Цианобактерия 38

Ч

Черная дыра 15, 58
Четвертичный период 41
Членистоногие 41, 58

Ш

Шкала
 Бофора 56, 58
 Меркалли 56, 59
 Рихтера 56, 60

Э

Экватор 42, 46, 47, 58
Экзосфера 39, 59
Электричество 52
Эллиптические галактики 10, 58
Энкладус (спутник) 23
Эпицентр (землетрясения) 36, 58
Эрозия 45, 51, 59
Эрос (астероиды) 27
Эры 40, 58

Ю

Южное полушарие 47
Южный Крест (созвездие) 15
Южный полюс 33, 42
Юпитер 17, 22, 23, 30, 55
Юрский период 40

Я

Ядерный
 синтез 16, 60
 реактор 12, 13, 16
Ядерная энергия 52, 60
Ядро 60
 атома 60
 кометы 27, 60
 земли 34
 солнца 1

ВЕБ-САЙТЫ

Издательство «Росмэн» не несет ответственности и не принимает на себя никаких обязательств, связанных с доступностью или содержанием любых Веб-сайтов, кроме своих собственных, а также не отвечает за вставки материалов вредного, оскорбительного или неточного характера, которые могут появиться в Сети. Издательство «Росмэн» не несет ответственности за порчу или потерю информации, вызванную вирусами, которые могут появиться в результате загрузки браузеров в рекомендуемые сайты. Ссылки издательства «Росмэн» также являются его собственностью и не могут быть воспроизведены в печатном или электронном виде в коммерческих целях или в целях получения любых видов прибыли.

Издательство «Росмэн» не может гарантировать, что рекомендуемые в книге Веб-сайты будут постоянными или что информация на них останется в том же виде, как она была описана в книге.

БЛАГОДАРНОСТИ

ДИЗАЙН

Ruth Russell
Chloë Rafferty
Candice Whatmore
Karen Tomlins
Adam Constantine

КОМПЬЮТЕРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ

Verinder Bhachu
Joanne Kirkby

ФОТОГРАФИИ

(в — верх, с — середина, н — низ, л — лево, п — право)

Corbis: 6—7 Julia Waterlow, Eye Ubiquitous; 20 (сп) NASA/Roger Ressmeyer; 28—29 (н) Roger Ressmeyer; 38—39 (главным образом) Galen Rowell; 46—47 (в) L. Clarke; 50—51 (главным образом) Hans Georg Roth; 52—53 (н) Roger Ressmeyer.

Digital Imagery © Copyright 2001 PhotoDisc, Inc: 2—3; 4—5.

© **Digital Vision:** обложка; 1; 8 (нл); 10 (вл), (нп); 12 (л); 15 (сп); 16 (в), (н); 17 (в); 18 (вл); 19 (вс); 20 (вл), (сл), (с), (н); 21 (в); 24—25 (в); 27 (л); 29 (вл); 30 (нп); 30—31; 31 (сп), (нл); 32 (вл); 33 (сл); 34—35; 36—37; 39 (в), (с), (сл); 41 (сп); 42 (вл); 42—43; 44—45; 46 (н); 47 (л), (с); 48 (с), (нс); 48—49 (н); 50 (вл), (сл); 51 (с); 53 (с); 54—55.

NASA: 15 (вл), (нл); 18—19 (н); 19 (сп); 24 (нл), (нп); 25 (нл); 29 (с); 32 (н).

Stuart Atkinson 26 (вл)

ИЛЛЮСТРАЦИИ

Simone Abel, Sophie Allington, Rex Archer, Paul Bambrick, Jeremy Banks, Andrew Beckett, Joyce Bee, Stephen Bennett, Roland Berry, Gary Bines, Isabel Bowering, Trevor Boyer, John Brettoner, Peter Bull, Hilary Burn, Andy Burton, Terry Callcut, Kuo Kang Chen, Stephen Conlin, Sydney Cornfield, Dan Courtney, Steve Cross, Gordon Davies, Peter Dennis, Richard Draper, Brin Edwards, Sandra Fernandez, Denise Finney, John Francis, Mark Franklin, Nigel Frey, Giacinto Gaudenzi, Peter Geissler, Nick Gibbard, William Giles, David Goldston, Peter Goodwin, Jeremy Gower, Teri Gower, Terry Hadler, Bob Hersey, Nicholas Hewetson, Christine Howes, Inklink Firenze, Ian Jackson, Karen Johnson, Richard Johnson, Elaine Keenan, Aziz Khan, Stephen Kirk, Richard Lewington, Brian Lewis, Jason Lewis, Steve Lings, Rachel Lockwood, Kevin Lyles, Chris Lyon, Kevin Maddison, Janos Marffy, Andy Martin, Josephine Martin, Peter Massey, Rob McCaig, Joseph McEwan, David McGrail, Malcolm McGregor, Christina McInerney, Caroline McLean, Dee McLean, Annabel Milne, Sean Milne, Robert Morton, Louise Nevet, Martin Newton, Louise Nixon, Steve Page, Justine Peek, Mick Posen, Russell Punter, Barry Raynor, Mark Roberts, Andrew Robinson, Michael Roffe, Michelle Ross, John Russell, Michael Saunders, John Scorey, John Shackell, Chris Shields, David Slinn, Guy Smith, Peter Stebbing, Robert Walster, Craig Warwick, Ross Watton, Phil Weare, Hans Wiborg-Jenssen, Sean Wilkinson, Ann Winterbottom, Gerald Wood, David Wright.

Научно-познавательная литература
Для среднего и старшего школьного возраста

THE USBORNE
INTERNET-LINKED
EARTH AND SPACE

СОВРЕМЕННОМУ
ШКОЛЬНИКУ
**ИЗУЧАЕМ АСТРОНОМИЮ
ЗЕМЛЯ И КОСМОС**

Laura Howell, Kirsteen Rogers
Corinne Henderson

Лаура Хауэлл, Кирстин
Роджерс, Коринн Хендерсон

Перевод с английского
С. В. Черняева, А. В. Мухина, Е. А. Дорониной

Художественно-технический редактор М. В. ГАГАРИНА
Корректор Л. А. ЛАЗАРЕВА

Издание подготовлено компьютерным центром издательства «РОСМЭН».

First published in 2001 by Usborne Publishing Ltd, Usborne House,
83-85 Saffron Hill, London EC1N 8RT, England.
www.usborne.com

© Usborne Publishing Ltd., 2001

© Издание на русском языке.

ООО «Издательство «РОСМЭН-ПРЕСС», 2002

All rights reserved. No part of this book may be
reproduced in any form, or by any electronic or
mechanical means, including information storage
and retrieval devices or systems, without prior
written permission from the publisher, except that
brief passages may be quoted for reviews.

Все права на книгу на русском языке
принадлежат издательству «РОСМЭН».
Ничто из нее не может быть перепечатано,
заложено в компьютерную
память или скопировано в любой форме –
электронной, механической, фотоконич,
магнитофонной записи или какой-либо другой –
без письменного разрешения владельца.

Лиц. изд. ИД № 04933 от 30.05.2001.

Подписано к печати 06.08.2002. Формат 60×90/8. Бум. офс. № 1.

Гарнитура Баскервиль. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,0.

Тираж 7000 экз. Заказ № 3909. С – 586.

ООО «Издательство «РОСМЭН-ПРЕСС».

125124, Москва, а/я 62.

Тел.: (095) 933-70-70.

Наши клиенты и оптовые покупатели могут оформить заказ,
получить оперативную информацию
о планах выхода изданий и перспективных проектах
в Интернет по адресу: www.rosman.ru

МЕЛКООПТОВЫЙ СКЛАД:

Москва, 1-я ул. Ямского поля, 28 (левое крыло).

Тел.: (095) 257-34-75.

ОТДЕЛ ОПТОВЫХ ПРОДАЖ: все города России, СНГ: (095) 933-70-75;

Москва и Московская область: (095) 933-70-75.

Внимание москвичей!
НОВАЯ СЕТЬ
КНИЖНЫХ МАГАЗИНОВ
«ЧИТАЙ-ГОРОД»

Лучшие книги для всей семьи!

Детская, художественная, учебная, деловая, справочная,
научно-популярная, иностранная литература!
Канцтовары, аудио-, видеокассеты, открытки!

ЖДЕМ ВАС В НАШИХ МАГАЗИНАХ:

- ул. Новослободская, д. 21 (книжный салон), тел. 933-70-77;
- ул. Старокачаловская, д. 3, корп. 2, тел. 711-01-72;
- ул. Профсоюзная, д. 43, корп. 2, тел. 332-80-00;
- ул. Профсоюзная, д. 124, тел. 338-88-89;
- Чонгарский б-р, д. 5, корп. 1, тел. 110-47-04;
- Севастопольский пр-т, д. 15, корп. 1, тел. 123-62-51;
- ул. Кировоградская, д. 9, корп. 2, тел. 315-48-47;
- ул. Люсиновская, д. 48-50, стр. 10, тел. 236-13-42.

ЗАКАЖИ ПО ТЕЛЕФОНУ И ПО ПОЧТЕ!

Издательство «РОСМЭН» предлагает вам покупать книги,
аудиопродукцию, школьные товары, игрушки по каталогу
«ЧИТАЙ-ГОРОД».

Выбранные вами товары вы получите по почте в любой точке России.
С помощью каталога вы сможете заказать подарки любимым людям
и собрать целую библиотеку, которой будет пользоваться вся семья.

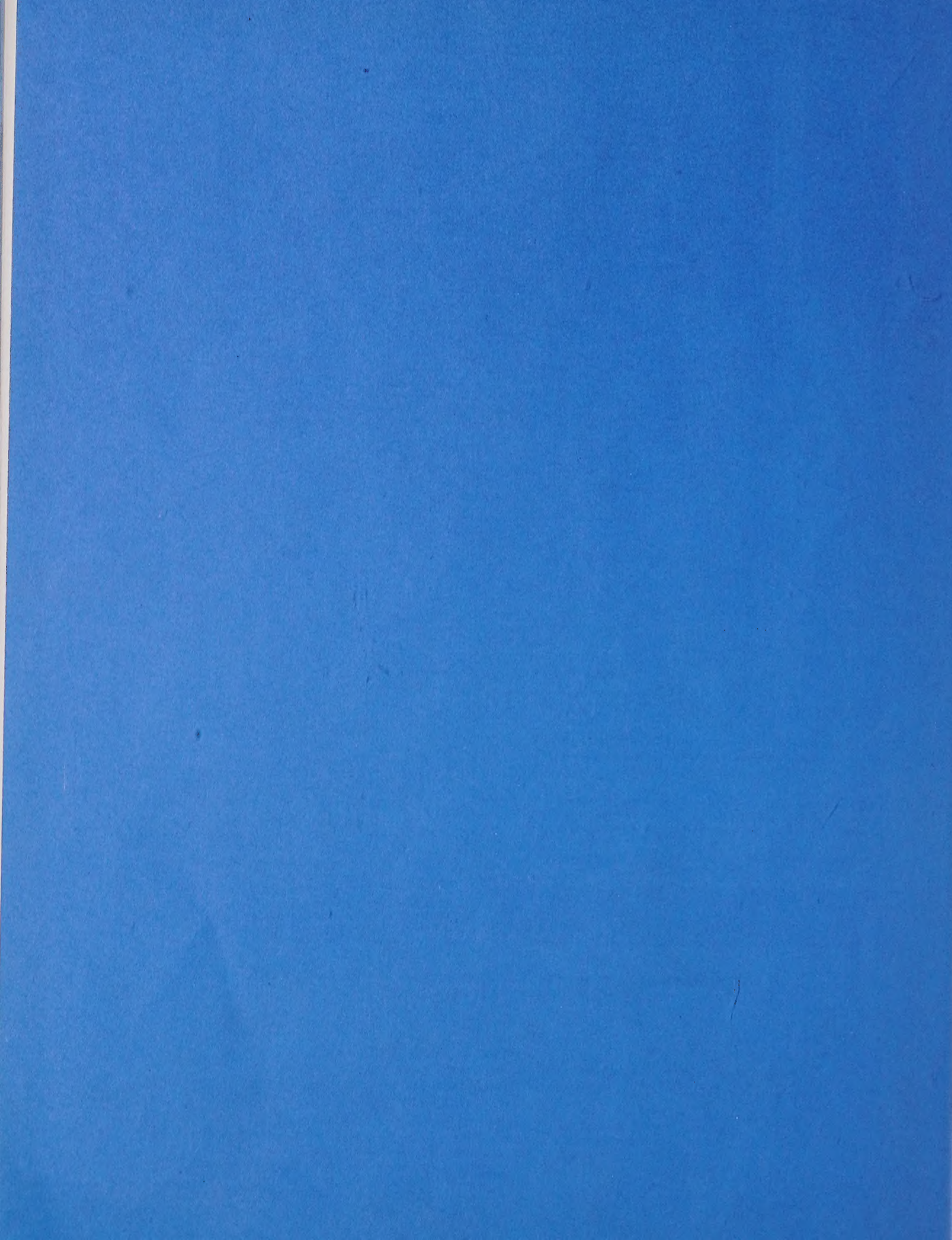
Если вас заинтересовало это предложение, закажите каталог
«ЧИТАЙ-ГОРОД»,

прислав открытку или письмо по адресу:
150000, г. Ярославль, Почтамт, а/я «ЧИТАЙ-ГОРОД»
или по телефону: код города – (0852), тел. 450-777 (многоканальный)

Отпечатано с готовых диапозитивов на ГУПП «Детская книга» МПТР РФ.
127018, Москва, Сушеский вал, 49.

Хауэлл Л., Роджерс К., Хендерсон К.
X26 Земля и космос / Пер. с англ. С. В. Черняева, А. В. Мухина,
Е. А. Дорониной. — М.: ООО «Издательство «РОСМЭН-ПРЕСС»,
2002. — 63 с. — (Современному школьнику).

В этой книге содержится научная информация по астрономии. В книге указаны
Веб-сайты, которые позволят узнать много нового и интересного о Земле и космосе.
Богато иллюстрированное издание станет хорошим пособием по астрономии для де-
тей среднего и старшего школьного возраста.



С этой книгой ты совершишь интересное путешествие по планете Земля, исследуешь ее океаны и атмосферу, «заглянешь» в ее расплавленное сердце — ядро. Ты сможешь также «побывать» в космосе, путешествуя по всей Вселенной, и узнать много новой и удивительной информации.

- Определение сотен научных терминов
- Иллюстрации и фотографии с захватывающими подробностями
- Более 100 тестов и проверенных Веб-сайтов
- Эксперименты, опыты и наблюдения
- Вопросы для повторения
- Картинки для загрузки через Интернет для выполнения домашних заданий и подготовки докладов

Эта книга издательства «Азборн», связанная с Интернетом, содержит описания Веб-сайтов, которые ты можешь посетить для получения информации по интересующему тебя предмету в увлекательной форме. Чтобы попасть на сайты, упомянутые в книге, зайти на Веб-сайт www.usborne-quicklinks.com, где ты найдешь ссылки на них.

ОБЯЗАТЕЛЬНО ЛИ ИМЕТЬ КОМПЬЮТЕР, ЧТОБЫ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЭТОЙ КНИГОЙ?

Совсем необязательно. Эта книга может служить совершенно самостоятельным источником информации, который поможет тебе расширить кругозор и улучшить знание предмета.

ISBN 5-353-00586-4



9 785353 005865



09-CFF-332